PRONTUARIO

DI

MARINA MILITARE

PARTE PRIMA

PRONTUARIO

DI

MARINA MILITARE

AD USO DEL

GUARDIAMARINA

del cav. Gaetano Poderoso

Professore di navigazione del Real Collegio di Marina

NAPOLI

Stabilimento Tipografico del Tasso

Strada mezzocannone n° 75.

1855

PARTE PRIMA

PARTE PRIMA

MANOVRE DI FORZA TEORICO-PRATICHE, ATTRAZZATURA E SERVIZI DI PORTO.

SEZIONE I.

MACCHINE.

Le macchine in generale sono gli ordigni adoperati a trasmettere l'azione di una forza o potenza nel modo più conducente a dirigere, accrescere, diminuire l'effetto della medesima, e facilitarne l'applicazione. Esse sono indeterminate di numero, ma pure non differiscono tra loro che per la materia e per la disposizione delle parti di cui si compongono, le quali, nelle diverse composizioni, vannosi adattando come meglio possono conferire allo scopo cui sono destinate. Queste parti od organi meccanici, in quanto a' principî dell'equilibrio e del moto, si riducono a cinque, cioè:

1.° La *leva* o *vette*,
2.° La *carrucola* o *puleggia* o *troclea*,
3.° Il *tornio* o *asse nella ruota*,
4.° Il *piano inclinato*,
5.° La *vite*.

DELLA LEVA.

Quantunque la leva non abbia direttamente questo nome in quasi nessuno de' suoi moltiplici usi a bordo, pure essendo indispensabile la conoscenza delle sue proprietà, per ispiegare la maggior parte delle manovre di vela o di forza, ne è mestieri cominciar dall'esporne i diversi generi, ed i principî teoretici che debbono servirci di guida nell'adoperarla non solo, ma ancora nel saper preferire un genere di leva ad un altro, secondo le diverse occasioni di manovra.

Per *leva* noi intendiamo, qui, una verga inflessibile, retta o conformata in curva piana, talmente condizionata in uno de' suoi punti, che dall'azione delle forze che possono esserle applicate, tutte esistenti nello stesso piano, non può altro movimento ricevere, se non quello di rotazione intorno al medesimo punto di appoggio, che dicesi *ipomoclio* o *fulcro*.

Noi possiamo considerare geometricamente tal verga, come linea inflessibile e senza gravità; ma ciò non può aver luogo nella pratica, stantechè volendo servirci della leva dobbiamo far uso almeno di una manovella, la quale è sempre di materia più o meno grave, ed è sino a un certo punto flessibile. Quindi, nel considerar la leva fisicamente n'è d'uopo non perder di vista, 1.° che il suo peso influisce sempre, più o meno, a favore della potenza o della resistenza; e 2.° che la sua flessibilità può cagionare un'alterazione tra le distanze della potenza e della resistenza, rispetto al punto di appoggio.

Parlando della leva debbonsi considerare tre cose, la *potenza*, la *resistenza* ed il *fulcro*, secondo le diverse combinazioni in cui queste forze possonsi trovar situate tra loro; e siccome tre cose non possono esser situate tra loro che solamente in tre modi diversi, così drovranno considerarsi tre generi di leve:

Si dirà *leva di primo genere* se il fulcro è tra la potenza e la resistenza;

Si dirà *leva di secondo genere* se la resistenza trovasi tra il fulcro e la potenza;

E si dirà *leva di terzo genere* se la potenza è tra il fulcro e la resistenza.

Così le figure 1, 2, 3, rappresentano in generale le leve di 1.° 2.° 3.° genere, nelle quali P rappresenta la potenza, R la resistenza e C il fulcro.

Per ottenere l'equilibrio tra le tre potenze o forze considerate nella leva bisognerà che i momenti della potenza e della resistenza rispetto al punto d'appoggio siano eguali; cioè se nella figura 1. facciamo $AC=a$, e $CB=b$, per esservi equilibrio bisognerà che sia $aP=bR$, nel caso però che le forze P ed R agiscano in senso parallelo e dalla stessa parte rispetto a' due bracci di leva AC e CB, e da parti opposte riguardo al punto di appoggio C. Ma nel caso che le due forze non siano parallele come nella figura 4. i bracci di leva AC e CB non rappresentano più le perpendicolari alle direzioni delle forze, ma in vece essendo esse concorrenti al punto D, le distanze delle direzioni delle forze PA ed RB saranno le perpendicolari EC e CF, e l'equazione onde si verifichi l'equilibrio sarà $P\times CE=R\times CF$. Vale a dire bisogna non confondere i *bracci di leva* coi *bracci di forza*, essendo questi sempre rappresentati dalle perpendicolari condotte dal fulcro rispettivamente sulle direzioni delle forze medesime; anzi ciò è sottinteso anche quando dicesi semplicemente *braccio di leva*.

Tale equazione avrà similmente luogo nelle leve di secondo e terzo genere. Così nella leva di secondo genere, allorquando evvi equilibrio, (fig. 2) si ha $P\times CB=R\times CA$; e per la leva di terzo genere basterà cangiare i luoghi di P e di R rispetto a' punti A e B.

Da questi tre generi di leve, e dal principio stabilito in quanto all'equilibrio risulta 1.° che la leva di primo genere può favorire indistintamente la potenza o la resistenza; perciocchè supponendo

disuguali i bracci possiamo situare la resistenza all'estremo del braccio minore o all' estremo del braccio maggiore della leva ; per la qual cosa , a fine di conseguire tutto il vantaggio possibile dalla leva di primo genere , sarà necessario applicar la potenza sempre al braccio maggiore : Così abbiamo nel timone di una nave l'esempio più notevole che possa desiderarsi. Sia CAB (fig. 5) una leva mobilmente fissa in A alla poppa del bastimento , il braccio AB si inoltri nell'acqua , ed il braccio AC sia tenuto in C dal timoniere, o da altro apparecchio meccanico. Quando la nave è in cammino , se il timone trovasi in direzione di esso , non soffrirà nessuna resistenza dalle acque ; ma se il timoniere spinge la barra AC fino al punto c (per esempio) , allora la parte Ab del timone incontrerà, pel cammino della nave , una resistenza X la quale aumenta con l'angolo BAb. Questa forza obbliqua X , si decompone in due : l'una y nel senso di Ab , la quale non produce altro effetto che di tirare il timone nel senso della sua larghezza , come per istrapparlo da' suoi agugliotti ; l' altra x perpendicolare ad Ab spinge il timone in un senso diverso di quello del suo cammino , ed agisce per fare girare la nave con un'azione di cui il momento è $x \times Gg$, ponendo che questa Gg sia la distanza del centro di gravità G della nave alla direzione di x. Ora se chiamiamo P la potenza del timoniere applicata in C , e chiamiamo D il centro di applicazione di x , avremo per l' equilibrio del timone $P \times AC = x \times AD$.

2.° Che tutti i vantaggi che offre la leva di secondo genere sono in favore della potenza , poichè in tutti i casi immaginabili la potenza si troverà dal punto di appoggio ad una distanza sempre maggiore, di quella alla quale ne può essere la resistenza.

I remi che servono per far avanzare una barca sono leve del secondo genere. La potenza è applicata all' impugnatura N (fig .5) del remo NOM e tira o spinge il giglione del medesimo nel senso da poppa a prora ; il punto di appoggio M si trova verso l'altra estremità del remo, e la resistenza è prodotta dalla barca medesima in un punto O del suo bordo , sia mediante uno scalmo, sia mediante una bocca

di granchio, o portello da remo che voglia dirsi. È evidente che se si determina il centro di resistenza della parte del remo immersa nell'acqua, questo punto della pala sarà il punto di appoggio; e la potenza moltiplicata per la distanza di tal punto dalla impugnatura del remo, sarà eguale alla resistenza moltiplicata per la distanza del medesimo punto della pala, dallo scalmo ove il remo è sostenuto a bordo. Ed a fine di alleviare la fatica del rematore, si costruisce il remo con tal grossezza al giglione, che tutto il remo trovasi quasi in equilibrio nel punto O.

E 3.° finalmente che nella leva di terzo genere, trovandosi la potenza ad una distanza dal fulcro sempre minore di quella alla quale si trova la resistenza, ne verrà questa sempre favorita; onde non dovrà essere adoperata che nel solo caso di non poter fare altrimenti, come avviene nella costruzione de' telegrafi ordinarî, ne' quali le ale sono mosse per mezzo di corde al modo medesimo che le nostre braccia sono mosse medianti i muscoli.

E da ciò abbiamo che *nella leva di primo genere la potenza per l'equilibrio può essere eguale*, *maggiore o minore della resistenza*. Che *nella leva di secondo genere la potenza per l'equilibrio è sempre minore della resistenza*. E che finalmente *nella leva di terzo genere la potenza è sempre maggiore della resistenza.*

Di qualunque materia sia la leva adoperata in una manovra o macchina, sarà essa più o meno grave, e se la supporremo tutta della stessa materia, e di eguale spessezza nella intera sua estensione, avrà essa il centro di gravità nella sua metà E (fig., 6 e 7), e quindi ne rappresenteremo il peso come una forza R applicata al detto punto E. Or questo peso R trovandosi tra il fulcro C e la potenza Q applicata in D, (fig. 6) concorrerà con l'effetto di questa; poichè tal peso R che rappresenta la gravità della leva contribuisce ad abbassare la CD, secondo lo sforzo della potenza Q, e ad elevare la CB. In conseguenza, quanto maggiore di peso sia la leva BD, e quanto più grande sia il braccio CD rispetto dell'altro CB,

tanto minore potrà essere la forza Q da impiegare nell'azione della leva.

Tutto il contrario si verifica nella leva di secondo genere, perciocchè la gravità R (fig. 7) della leva trovandosi tra l'ostacolo P e la potenza Q, e necessariamente essendo $BE < EC$, seguirà che il peso gioverà alla resistenza P contro la potenza Q. E se la leva fosse infinita, farebbe mestieri di una forza infinita per equilibrare il più piccolo peso possibile.

Queste osservazioni ne convincono che nella pratica sarà sempre preferibile far uso della leva di primo genere, onde il suo peso R secondi sempre lo sforzo della potenza Q, eccetto il caso che la potenza e la resistenza agiscano entrambi al di sopra del fulcro.

Se, nel caso della leva di secondo genere, in vece di supporla infinita, la supponiamo infinitesima, in guisa che tutta la sua estensione CD (fig.e 7 e 8) si riduca al punto di appoggio C, allora siccome questo punto è supposto fisso ed inalterabile, sarà d'uopo similmente di una forza infinita per sospendere il minimo peso possibile che gravitasse in C, secondo P. Vale a dire, tanto nel caso di esser la leva infinita, che nel caso di essere infinitesima, sarà necessaria una potenza infinita per vincere l'ostacolo. Questa identità ne' casi estremi, ne fa intanto scorgere dovervi essere fra essi una determinata estensione da darsi a questa specie di leva, onde adoperarla con vantaggio nella pratica, la quale estensione non verificandosi per eccesso o per difetto, la lunghezza data alla leva nuocerà allo scopo di chi l'adopera.

Tutte queste avvertenze fatte sulle leve non hanno luogo semprechè il movimento della leva sia orizzontale, come nel caso della barra del timone, delle aspi dell' argano, ec. essendo allora la gravità R sostenuta interamente dal punto di appoggio, e la forza perpendicolare che orizzontalmente si applica all'estremità delle leve, formando angolo retto col peso R, non potrà questo giovarle nè nuocerle.

Tutte le avvertenze date troveranno però luogo semprechè il

movimento sia verticale, o di alto in basso, o di giù in su, come avviene per lo stantuffo della tromba a mano. Nel piccolo arco che facciamo descrivere all'estremità della manovella cui è affidata l'asta dello stantuffo, abbiamo che questa nel salire contrasta lo sforzo dell' uomo che tromba, e nello scendere lo aiuta. Similmente avviene nell' uso della manovella prendendo la punteria, o spingendo l' affusto del pezzo: nel primo caso applicandosi la forza di su in giù, la gravità della manovella l' è favorevole, e nel secondo caso dovendo la forza essere applicata da giù in su, l'è contraria.

Da quanto si è detto intorno all' equilibrio, è chiaro che possiamo facilmente trovare la distanza BC (fig. 6) alla quale dovrà collocarsi il punto di appoggio rispetto all' estremo B, supposta l'intera leva BD senza peso.

Si ponga $BD=a$, $BC=x$, sarà $CD=a-x$, avremo

$$Px=Q(a-x), \text{ o sia}$$

$$Px+Qx=Qa, \text{ e finalmente}$$

$$x=\frac{Qa}{P+Q}$$

Sia $P=20$ libbre, $Q=4$ libbre, $a=24$ pollici, sarà

$$x=\frac{96}{24}=4 \text{ pollici.}$$

Cioè il fulcro C dovrà essere a 4 pollici da B.

Se ora con gli stessi dati si volesse il valore di $x=BC$, introducendo nella equazione il peso R della leva BD, cominceremo dall' immaginare che ogni pollice della sua lunghezza pesi $^1/_{12}$ di libbra, che faremo $=p$. Intanto il peso R dovendo esser considerato alla metà BE della leva omogenea, e sempre di eguale spessezza, avremo $BE=\frac{1}{2}a$, $EC=\frac{1}{2}a-x$, $CD=a-x$, e $pa=R$, peso totale della leva. Sarà

$$Px=pa\left(\tfrac{1}{2}a-x\right)+Q(a-x), \text{ cioè}$$

$$Px=\tfrac{1}{2}pa^2-pax+Qa-Qx, \text{ o sia}$$

$Px + pax + Qx = \frac{1}{2} pa^2 + Qa$,ed in fine

$$x = \frac{\frac{1}{2} pa^2 + Qa}{P + pa + Q}\text{; vale a dire}$$

$$x = \frac{\frac{1}{24} \times 576 + 4 \times 24}{20 + \frac{1}{12} \times 24 + 4} = \frac{24 + 96}{20+2+4}$$

$$x = \frac{120}{26} = 4\frac{8}{13}\text{ pollici.}$$

La quale distanza BC $= 4\ {}^{8}/_{13}$ pollici, è diversa da quella testè trovata di solo 4 pollici, ottenuta col trascurare la gravità della leva.

Or, seguendo le stesse norme si procederà per trovare, per esempio, il punto D al quale deesi applicare la potenza Q, essendo dati il punto B, il punto C, ed i valori P e Q (fig. 6 e 7).

Nella leva di secondo genere (fig. 7), posto $CD = y$, $BC = b$, ed $R = py$, per trovare y, o sia la distanza CD dal fulcro, alla quale dev' essere applicata la potenza Q, cominceremo dallo stabilire l'equazione de' momenti rapporto all' equilibrio, e sarà

$$Q \times CD = P \times CB + R \times CE\text{, o sia}$$

$$Q = \frac{Pb + \frac{1}{2} py^2}{y};$$

e questa equazione ne mostra ancora che se $y = \infty$, si avrà $Q = \infty$, cioè se la leva è di lunghezza infinita, dovrà essere infinita ancora la potenza; e per lo contrario se $y = o$, l'equazione cangiandosi in $Q = \frac{Pb}{o} = \infty$, sarà d' uopo ancora di una potenza infinita.

Per trovare adunque la lunghezza conveniente alla leva onde ottenere il maggior vantaggio possibile, con la minima potenza, sarà necessario trovare i valori di y e di Q, uguagliando a zero il differenziale di Q, preso rispetto ad y sola come variabile; cioè, noi abbiamo

$$Q = \frac{Pb + {}^1/_2 py^2}{y}; \text{ e quindi}$$

$$\frac{dQ}{dy} = \frac{-(Pb + {}^1/_2 py^2) + py^2}{y^2}, \text{ o sia}$$

$$o = -Pb + {}^1/_2 py^2, \text{ e perciò}$$

$$y = \sqrt{\frac{2Pb}{p}} \text{ (lunghezza della leva)},$$

e sostituendo questo valore nella equazione

$$Q = \frac{Pb + {}^1/_2 py^2}{y}, \text{ si avrà}$$

$$Q = \frac{Pb + {}^1/_2 p\left(\frac{2Pb}{p}\right)}{\sqrt{\frac{2Pb}{p}}} = \frac{2Pb}{\sqrt{\frac{2Pb}{p}}}, \text{ ed ancora}$$

$$Q^2 = \frac{4P^2b^2p}{2Pb} = 2Pbp, \text{ e finalmente}$$

$$Q = \sqrt{2Pbp}. \text{ (minima potenza).}$$

Dunque il valore della più piccola potenza Q, che possa impiegarsi con una leva pesante di secondo genere è $\sqrt{2Ppb}$, e la lunghezza della leva dovrà essere $\sqrt{\frac{2Pb}{p}}$; ed ogni altra lunghezza maggiore o minore che abbia la leva (fig. 8) per sollevare il peso F, sarà svantaggiosa. Per la qual cosa è chiaro che facendo uso della manovella in tutti i casi simili a quello indicato dalla fig. 8, non può ottenersi maggiore effetto dalla maggiore o minor lunghezza della leva, se non da quella che si ha dalla espressione

$\sqrt{\frac{2\,P\,b}{p}}$. Giova intanto avvertire che pel valore di P non dovrà prendersi il valore totale del suo peso, ma quella porzione solamente che sarebbe atta ad equilibrarlo, allorchè n'è sollevata la sola parte ch'è dal canto della manovella, senza innalzarlo interamente dal piano in cui giace; come appunto si verifica nel rimuovere la coda dell'affusto verso poppa o verso prora, mediante una manovella, per dirigere il fuoco verso prora o verso poppa.

Posto quanto si è detto, supponiamo che nella leva AB (fig.9), si distribuiscano quattro pesi come P, onde far equilibrio con l'altro R, situati a distanze eguali tra loro, che saranno distanti da C, per 1, per 2, per 3, e per 4; e siano ciascuno pesante 30 kilogrammi i loro momenti rispetto al punto C saranno rispettivamente 30, 60, 90 e 120, e lo sforzo totale sarà di 300 kilogrammi; laddove se tutti quattro si fossero situati all'estremo A, si sarebbe ottenuto uno sforzo totale di kilogrammi 480. Donde si deduce, che se quattro uomini facendo forza all'estremo di una leva possono, per ipotesi, sollevare un peso di 480 kilogrammi situato all'altro estremo, non potranno alzare che un peso di soli 300 kilogrammi, allorquando si situassero tutti e quattro a distanze eguali lungo la leva. E però nel servizio dell'argano, quattro o cinque uomini posti lunghesso l'aspe, non faranno uno sforzo quadruplo o quintuplo, di quello che farebbe un sol uomo collocato all'estremità.

Da ciò deriva ancora il modo di distribuire i pesi egualmente o disugualmente tra due persone o punti di appoggio, mercè di una leva. Supponiamo collocato il peso alla metà della sua lunghezza, mentre trovansi ambo i suoi estremi sostenuti: ogni punto di appoggio sosterrà la metà del peso, e quindi i loro sforzi saranno eguali. Ma se verrà posto il peso tre o quattro volte più vicino all'uno de' due punti di appoggio, che all'altro; lo sforzo del primo sarà il triplo, il quadruplo, ec. dello sforzo del secondo.

Questa medesima teoriea si applica alle leve conformate in curva piana, ed a quelle i cui bracci formano angolo come nella fig. 10. Se C indica il punto di appoggio, il peso P farà tanto maggiore sforzo contro la resistenza R, quanto più sarà lontano dal fulcro il punto del braccio CA in cui viene applicato. Ed in conseguenza di ciò, quanto più fosse lungo lo stile di un martello, tanto meglio esso sarebbe atto all' ufficio di svellere i chiodi.

Se infine supponiamo ehe CB (fig. 10) rappresenti la marra intera dell' ancora, la cui unghia tiene nel fondo, e CA il fuso, all' estremo del quale agisce vertiealmente la gomena per farla rotare intorno di C, quanto più il fuso sarà lungo, più agevolmente l'ancora lascerà.

Abbiamo finora dinotate le distanze alle quali agiscono la potenza e la resistenza co' bracci medesimi della leva; ma ciò ha luogo solo quando la leva è retta, e le forze agiscono perpendicolarmente alla medesima, come nel caso delle figure 1, 2 e 10; o pure quando almeno le loro direzioni BP e DQ (fig. 6 e 7) siano parallele; perciocchè in questo caso le perpendicolari CI e CL, che indicano le vere distanze dal fulcro, formano i triangoli rettangoli CIB e DCL simili a motivo degli angoli verticali in C, donde si ha CI : CL :: CB : CD, e possiamo quindi servirei degli stessi bracci della leva direttamente. Ma quando le direzioni delle forze cessano di esser parallele, e vanno ad incontrarsi per esempio in D (fig. 4), allora è indispensabile di avvalerei delle perpendicolari CE e CF, ehe come si è detto, dinotano le distanze delle direzioni delle forze dal fulcro; e perciò, vi sarà equilibrio quando si avvererà $R\times CE = P\times CF$. E volendo conoseere il rapporto dello sforzo di cui è capace la potenza P, ne' due casi di essere applicata obliquamente secondo AP, o perpendicolarmente, si avrà che lo sforzo perpendicolare sta all' obliquo come CB : C*b*. Dond' è evidente che per ottenere tutto il possibile vantaggio mercè la leva, è d' uopo che la direzione della forza le sia perpendicolare.

È chiaro adunque che gli uomini impiegati a far girare l' ar-

gano, per ottenere tutto il vantaggio possibile, debbono insieme dirigere i loro sforzi secondo una linea orizzontale perpendicolare alla lunghezza dell' aspe; la qual cosa non ha esattamente luogo, come vedremo nel parlare dell'argano, principalmente allorchè per aggiungere forza gli uomini a ciò impiegati appoggiano il petto sul l'aspe, o essendo stanchi stimano buona cosa spingere con una spalla.

Quando una leva è fissata in uno de' suoi punti, senza poter girare intorno ad esso, si dovrà considerare questo punto come ipomoclio o punto di appoggio, sul quale la leva tende a girare; e siccome abbiamo ora supposto che non gira, ad onta de' pesi o sforzi che si applicano ne' varii punti della sua lunghezza, dobbiamo necessariamente conchiudere, che esiste nella leva alcun ostacolo o forza resistente, maggiore, o formante equilibrio, con gli sforzi applicati. Quest' ostacolo o forza resistente si contiene nella massa medesima della leva, cioè nelle fibre, o ne' suoi punti che trovansi ad agire nella direzione contraria, per virtù della loro forza di coesione, giusta quanto l'esperienza ne insegna.

Siavi una potenza che agisca sopra un punto della leva CA (fig. 11), fissa sulla base KEDG, in guisa che procuri farla girare intorno all' asse GE: tutte le fibre o i punti di essa base resisteranno, ed il momento, o sforzo relativo di ogni fibra, sarà eguale alla forza di coesione di cui la fibra è dotata, moltiplicata per la sua distanza perpendicolare all' asse GE.

Chiamiamo f la forza effettiva di ciascuna fibra a, b, c, d, ec. ec. con le quali lettere dinotiamo ancora le rispettive loro distanze perpendicolari dall'asse GE: la forza relativa con la quale le fibre resistono all'azione della potenza sarà $f(a+b+c+d\text{ec.})$, e chiamando p la potenza, ed x la distanza alla quale la potenza agisce dall' asse EG, avremo px per espressione della forza, con la quale la potenza p tende a far girare la leva. Adunqne se questa rimane immobile, dovremo conchiudere che $f(a+b+c+\ldots)$ sia eguale o maggiore di px.

Se trasferiscasi la potenza p ad altro punto della leva, il quale abbia la distanza n dall' asse EG, maggiore della precedente x; per fare in tal caso che la leva resista e non giri, essendo $pn > px$, bisognerà accrescere la resistenza $f(a+b+c+...)$, cioè o aumentare il fattore f, che rappresenta la forza di cui è dotata ciascuna fibra; per ottenere la qual cosa sarebbe mestieri cangiar la materia di cui la leva si compone, o pure aumentar l'altro fattore $(a+b+c+..)$, o ciò che è lo stesso, aumentare il numero delle fibre dandole maggior grossezza. Quindi, perchè una leva possa opporre uguale resistenza ne' varî punti della sua lunghezza, contra una potenza che tende a farla girare, al quale movimento non può ubbidire, essendo fissa, sarà d'uopo aumentare la sua spessezza, o sia il suo diametro, a misura che si allontana dal punto cui è applicata la potenza.

Ogni albero di nave rappresenta una leva di tale specie; la vela alzata sino ad un determinato punto, è la potenza che tende a romperlo, non potendo farlo girare; e questo vi resiste in virtù della forza e del numero delle sue fibre. Laonde, siccome la potenza accresce il valore de' suoi momenti, a misura che più si allontana dalle sezioni circolari dell'albero che debbono resisterle, così dovremo accrescere il diametro di quelle sezioni che più dalla potenza si allontanano, acciò l'albero sia costruito in tutta la sua lunghezza proporzionalmente agli sforzi cui dee resistere.

Quanto abbiamo detto applicandosi interamente alle proprietà delle leve, ci porrà in grado di risolvere ancora altre quistioni alle medesime relative.

Abbiamo dunque che col mezzo della leva si può fare equilibrio ad una grandissima forza con un'altra molto piccola, come, per esempio, se la resistenza è cento volte più vicina del punto di appoggio di quanto lo sia la potenza, e percorre in conseguenza cento volte meno di spazio, allorchè vi sarà movimento, bisognerà

in compenso , per ottenere l' equilibrio , che la resistenza sia cento volte maggiore della potenza.

Da ciò è chiaro che, se il prodotto della resistenza pel suo braccio di leva è minore del prodotto della potenza pel suo braccio di leva , vi sarà movimento nel senso della potenza , e la macchina progredisce ; ma essa non produce questo effetto che in virtù della parte di potenza che non viene consumata per fare equilibrio alla resistenza. È d' uopo quindi sottrarre sempre la forza necessaria a fare equilibrio alla resistenza , per ottenere la parte di potenza che deve produrre il movimento.

Non si dee quindi immaginare che col mezzo delle macchine sia possibile di *creare* una forza. In fatti supponiamo che le forze P, R (fig. 12) siano in equilibrio mediante la leva BAC, e che la potenza P sia di alquanto accresciuta. Essendo distrutto l' equilibrio vi sarà movimento , ed il braccio di leva AB comincerà a girare nel senso BP della potenza , mentre il braccio AC andrà nel senso RC opposto alla resistenza R. Alla fine di un tempo qualunque , i due bracci di leva avranno percorsi angoli eguali BA*b*, CA*c*; dunque gli archi B*b* e C*c* percorsi da' punti B e C, supponendo che AB ed AC siano perpendicolari alla direzione delle forze che loro corrispondono, saranno proporzionali ad essi bracci di leva AB ed AC; cioè
arco C*c* : arco B*b* :: AC:AB ,
ma si ha AC : AB :: P:R ,
dunque sarà P:R :: arco C*c* : arco B*b*.

Vale a dire le forze P ed R sono reciprocamente proporzionali agli archi che i loro punti di applicazione percorrono allorchè l'equilibrio viene turbato. E perciò la potenza che fa equilibrio alla resistenza è astretta a percorrere un arco tanto più grande , per quanto essa è meno considerevole rispetto alla resistenza ; e la quantità di moto sarà la stessa , essendo questa il prodotto di ciascuna forza per lo spazio da essa percorso; per la qual cosa è impossibile di *creare* una forza.

Or se si prende per unità la durata del movimento eseguito dai

punti B, C (fig. 12) le velocità di questi movimenti saranno rappresentate dagli archi percorsi Bb, Cc. Dicesi *velocità virtuale* quella velocità che prenderebbero i punti di applicazione B e C, della potenza e della resistenza, se l'equilibrio fosse ad un tratto infinitamente poco turbato. L'egualità $P \times Bb = R \times Cc$ si traduce dicendo che *nella leva la potenza moltiplicata per la sua velocità virtuale, eguaglia la resistenza moltiplicata per la sua velocità virtuale, semprechè siavi equilibrio.*

Supponiamo che il braccio di leva AB (fig. 13) invece di essere perpendicolare alla direzione BP della potenza, sia obbliquo. Facciamo girare infinitamente poco la leva, di un angolo $BAM = bAm$. Sia Ab perpendicolare a BP prolungata; essendo i raggi proporzionali agli archi si avrà

$$AB:Ab :: BM:bm.$$

Dal punto M si meni MN perpendicolare alla stessa BP prolungata, i triangoli BMN, ABb saranno simili, perchè hanno i lati perpendicolari, e si avrà

$$AB:Ab :: BM:BN.$$

donde segue $BN = bm$.

Vale a dire: qualunque sia il punto di applicazione B della potenza P sul braccio AB, turbando infinitamente poco l'equilibrio, e misurando lo spazio percorso dal punto di applicazione, seguendo la direzione BM della potenza, si avrà la stessa velocità virtuale, stimata secondo la direzione di essa forza. Ed in conseguenza *l'equilibrio avrà luogo quando la potenza essendo moltiplicata per la sua velocità virtuale, così misurata, e la resistenza egualmente moltiplicata per la sua velocità virtuale, misurata allo stesso modo, daranno un medesimo prodotto, qualunque siasi il punto di applicazione della potenza e della resistenza*: supponendo sempre che queste due forze tendano a far girare la leva in senso contrario.

Questo è il celebre *principio delle velocità virtuali*, che si applica non solo alla leva, ma a tutte le altre macchine e a tutte le combinazioni immaginabili di forze.

Allorchè si è detto nella meccanica che la velocità consiste nello spazio descritto nell' unità stabilita di tempo, devesi intendere con ciò la *velocità attuale*, *reale*, *effettiva*, a differenza di quella che prende un corpo nell'atto di passare dallo stato di equilibrio a quello del moto, la quale dicesi *velocità virtuale*. Questa specie di velocità dunque non è reale, ma nasce soltanto nell' istante che l' equilibrio è infinitamente poco turbato, senza che cambino i rapporti delle forze e de' loro momenti.

Intanto la risultante delle due forze in equilibrio su di una leva, essendo distrutta dal punto di appoggio, sarà eguale alla pressione che la leva fa provare al medesimo punto di appoggio, dunque:

1.° Quando la potenza e la resistenza sono parallele e dirette nel medesimo senso, la pressione della leva sul punto di appoggio è uguale alla somma della potenza e della resistenza;

2.° Quando le due forze agiscono in senso opposto, la pressione della leva sul punto di appoggio è uguale alla differenza di queste due forze, ed è diretta nel senso della maggiore.

E così si avrà che nella leva di primo genere la pressione sostenuta dal fulcro è uguale alla somma della potenza e della resistenza;

Che nella leva di secondo genere la pressione sostenuta dal fulcro è uquale alla resistenza meno la potenza, ed è diretta nel senso della resistenza;

E che finalmente nella leva di terzo genere la pressione è uguale alla potenza meno la resistenza, ed è diretta nel senso della potenza.

Se le forze BP, CR (fig. 14) non sono parallele, si prolungheranno le loro direzioni fino a che s' incontrino in D; indi prendendo D*b*, D*c* eguali respettivamente a BP, CR, si compia A*b* D*c* parallelogrammo delle forze P, R. E si avrà che la diagonale DA passerà pel punto di appoggio A, e rappresenterà in grandezza e direzione la pressione sostenuta dal punto di appoggio. In fatti le rette AB ed AC essendo perpendicolari alle due BP, CR, i triangoli AB*b*, AC*c* sono

rettangoli, hanno di più gli angoli b e c eguali tra loro come entrambi eguali a D, dunque sono simili; in conseguenza si ha

$$AC:AB :: Ac:Ab,$$

ma $Ac = Db$, e $Ab = Dc$, e per lo parallelogrammo delle forze si ha inoltre

$$P:R :: Db:Dc, \text{ dunque}$$
$$P:R :: AC:AB, \text{ e però}$$
$$P \times AB = R \times AC.$$

Dunque il punto A preso ove la diagonale del parallelogrammo delle forze incontra la leva ABC è precisamente il punto di appoggio.

Se si supponga un numero qualunque di forze P,Q,R,S,T (fig. 15) applicate comunque ad una leva BOADEF, basterà menare la perpendicolare dal fulcro A sopra ciascuna delle loro direzioni, come Ap, Aq, Ar, ec: Indi si prenderà 1° per tutte le forze che tendono a far girare la leva in un senso, la somma de' prodotti di ciascuna forza pel suo braccio di leva; 2° la somma de' prodotti corrispondenti per tutte le forze che tendono a far girare la leva in senso contrario: l'equilibrio avrà luogo quando tali due somme saranno eguali. Sicchè la condizione dell'equilibrio sarà data in tal caso dall'eguaglianza

$$P \times Ap + Q \times Aq .... = R \times Ar + S \times Ss....$$

Se si avesse il caso con una picciolissima potenza dover fare equilibrio ad una grandissima resistenza; e la leva fosse unica, si sarebbe nella necessità di porre il fulcro estremamente vicino al punto di applicazione della resistenza, la qual cosa in moltissimi casi presenterebbe delle difficoltà insormontabili, e non permetterebbe di ottenere con la richiesta precisione l' effetto desiderato. Si può allora ovviare a questo inconveniente con impiegare invece una combinazione di leve, come quella della fig. 16. La potenza P essendo applicata all' estremità del maggior braccio della leva BAC, una seconda leva CDE tiene l'estremità del suo braccio maggiore E poggiata sotto

l'estremità C del piccolo braccio l della leva precedente ; una terza leva EGH viene analogamente disposta, e così di seguito.

Siano X, X', X''..., le resistenze sosteuute a'punti C, E, H,... dalle leve consecutive; L, L', L''... siano i bracci maggiori delle leve, ed l, l', l'', ..., i bracci minori delle medesime, si avrà per condizione dell'equilibrio:

1ª. leva, $P \times L = X \times l$,

2ª. leva, $X \times L' = X' \times l'$,

3ª. leva, $X' \times L'' = X'' \times l''$,

. . . .

Si moltiplichino insieme: 1° tutti i primi termini di queste uguaglianze; 2° tutti i secondi termini. Indi si tolgano da' due prodotti le quantità comuni X, X', X'', ec: delle quali forze l' ultima è la resistenza R, si avrà semplicemente per condizione dell'equilibrio:

$$P \times L \times L' \times L'' \ldots = R \times l \times l' \times l'' \ldots$$

Cioè, *la potenza moltiplicata per tutti i bracci maggiori delle leve, è uguale alla resistenza moltiplicata per tutti i bracci minori delle leve medesime.*

Supponiamo per esempio che in ciascuna leva il braccio maggiore sia decuplo del braccio minore, avremo, prendendo successivamente 1, 2, 3, 4.... leve, la resistenza è uguale alla potenza moltiplicata per 10, 100, 1000, 10000.... Cosicchè quattro leve nelle quali il fulcro trovisi dieci volte più vicino alla resistenza che alla potenza, bastano per fare equilibrio ad una resistenza *diecimila* volte maggiore della potenza.

Un sistema di leve di questo genere (fig. 16ᵃ) serve in Inghilterra a misurare la forza delle catene per le ancore.

DEI BOZZELLI IN GENERALE

Dicesi *bozzello* in generale una macchina semplice comunemente nota e di grande uso nella marina; esso è formato di una rotella contenuta in una *cassa*, e girante intorno un perno, il quale tra-

versa la cassa e la rotella, che nel caso presente prende il nome di *puleggia*, in modo però da esser fisso rispetto alla cassa, e da lasciar libero interamente il moto di rotazione della puleggia. Sull'orlo di questa è praticata una scanalatura detta *gola* atta a ricevere il cavo, col quale vuolsi trasmettere una forza in una direzione qualunque. E la sua spessezza dev' essere alquanto maggiore del diametro del cavo, ond' evitare lo sfregamento di questo contra le pareti della cavatoia.

Sia BD (fig. 17) un pezzo di legno per lo più di olmo o di altro materiale solido, il quale rappresenti ciò che realmente intendesi per *cassa* del *bozzello*, ed abbia l' apertura LJ in tutta la sua larghezza, la quale è quella che specialmente s' indica con la voce *cavatoia*; ed in essa venga applicata la girella JGL di guaiaco o pure di bronzo, detta *puleggia*, atta a girare sull' asse C, generalmente detto *perno*, il quale trovisi ne' suoi estremi fermato alle due *guance*, o *maschette* del bozzello BD. Se questo sia permanente in B si adopra applicando una potenza in H, alla linea flessibile HLJA, come una corda qualunque, o un *cavo* di canape, la quale potenza agisce secondo LH, e si comunica all'altra parte JA, col fine di vincere un'altra potenza applicata in A, e che tende a dirigersi, o si dirige secondo JA.

Distinguesi il *bozzello fisso* ed il *bozzello mobile*: dicesi fisso quando nell'atto che si adopera è permanente in un punto fisso B (fig.ª 17 e 18); e dicesi mobile quando nell'agire è permanente in un punto mobile, come nella figª 19.

Per ottenere l' eqilibrio mediante il bozzello è d' uopo che le potenze P e p (fig. 18) siano eguali, ed oltre a ciò, per avere effetto la manovra, bisogna che il perno D, il quale dovrà esercitar la potenza resistente, sia atto a sostenere lo sforzo di entrambi. In fatti se dal punto D ove passa la risultante delle forze P e p, si menino le perpendicolari DK e DH sulle loro rispettive direzioni, per verificarsi l' equilibrio sarà mestieri avere $P \times DH = p \times DK$, ma DH

e DK sono eguali come raggi della puleggia, dunque perchè vi sia equilibrio bisognerà che sia $P = p$.

Da ciò è chiaro non esser vantaggio alcuno nell' adoperare il bozzello fisso; e che per poter sollevare un peso col suo mezzo fa mestieri che la potenza agente ne sia maggiore. Ciò non ostante, esso è molto utile, e viene adoperato in pressochè tutte le manovre; poichè ne giova a cambiare la direzione della forza, spesso a poter sostituire un peso ad una forza animale, e talvolta a diminuire l' attrito; e sotto questo aspetto allora ne avvantaggia pure la forza agente.

Siavi ora un bozzello mobile col quale vogliasi sollevare un peso C (fig. 20): un estremo del cavo che passa per la puleggia sia stabilmente fisso in P, e sia p il punto ov' è applicata la potenza. Per esprimere la condizione dell' equilibrio in questo congegnamento, tiriamo le perpendicolari HF ed HG sulle direzioni pC, DC delle due forze p, R dal punto H, e si menino i raggi DH e DK a'punti di contatto H e K; l' equazione onde si verifichi l' equilibrio sarà $p \times HF = R \times HG$. Or per le parallele HF, DK, com' entrambi perpendicolari alla pC, sarà l' angolo DKH, o sia DHG = KHF; ed i due triangoli rettangoli DGH, ed FKH, saranno simili, ed avremo HG:HF :: HD:HK; ma dalla condizione dell' equilibrio abbiamo p: R :: HG: HF, dunque pure p:R :: HD:HK. Vale a dire che *pel bozzello mobile si ha per condizione dell' equilibrio che la potenza sta all' ostacolo, come il raggio alla corda dell' arco su cui agisce il cavo.*

Analizzando il modo in cui si trasmette l'azione nella puleggia mobile, la si può considerare come una leva di secondo genere ACB (fig. 19) nella quale il punto B rappresenta il fulcro, perchè l' *arrecavo* o *dormiente* è permanente nel punto fisso; la resistenza R è applicata al centro C della puleggia, e la potenza P trovasi applicata all'estremo A del raggio CA.

Or per rinvenire la condizione di equilibrio nella puleggia mobile qualunque siano le direzioni de' fili dell' arrecavo e del tirante, sia HKE (fig. 20) una sua sezione fatta secondo un piano normale

all' asse, R la resistenza, p la potenza. Questa tende il cavo egualmente in ogni sua parte, in guisa che il punto fisso P può esser considerato come una forza applicata all' estremo del cavo. Le due forze p e P faranno equilibrio alla resistenza R, che ne sarà la risultante, e quando esse facciano un angolo qualunque, dovranno necessariamente incontrarsi in un punto C sulla direzione della risultante medesima, la quale lo dividerà in parti eguali KCD ed HCD. Si tiri la corda HK all' arco abbracciato dal cavo, e la resistenza R essendo che passa per lo centro della puleggia la dividerà in parti eguali in G, e le sarà perpendicolare. Abbiamo dunque in questa leva di secondo genere il fulcro in H, la potenza p applicata nel punto K, e la resistenza R applicata al punto G metà della corda HK.

Intanto siccome $HK = 2\ HG = 2$ sen $HDC = 2$ cos HCD, e quest' angolo $HCD = KCD$ è quello che la potenza fa con la resistenza, e che noi chiameremo a; così, notando con r il raggio KD, si avrà per condizione di equilibrio la proporzione $p : R :: r : 2 \cos. a$,

donde si ha $p = \frac{rR}{2 \cos a}$.

Da ciò siegue che se HK diviene uguale ad HD, o sia che l' arco compreso dal cavo è di 60°, sarà $p = R$; se è minore di 60° dovrà essere $p > R$; se è maggiore di 60° dovrà essere $p < R$; e se finalmente l' arco è la mezza periferia sarà $p = \frac{1}{2} R$. Quindi nella puleggia mobile la potenza può essere uguale maggiore o minore della resistenza per ottenere l' equilibrio; e quando i fili del cavo sono paralleli, e che perciò abbraccia la semicirconferenza della puleggia, si otterrà il massimo effetto, essendo che in tal caso la potenza necessaria all' equilibrio eguaglia la metà della resistenza.

DEL PARANCO

Per tener proposito del paranco, incominciamo dal rinvenire le condizioni di equilibrio in un sistema di puleggе mobili. Siavi

una traversa stabile MN, (fig. 21) allo estremo M della quale trovisi praticato il dormiente di un cavo, il quale passi per la puleggia A, e termini allo stroppo della puleggia B per la quale passi un altro filo di cavo che abbia del pari il dormiente alla traversa e vada a terminarsi allo stroppo della puleggia C; e questa abbia similmente un cavo che facendo dormiente alla traversa, passi per la medesima, e vada al di sopra della puleggia fissa D, onde presentare il tirante della potenza p: sia in fine allo stroppo della puleggia A in un modo qualunque attaccata la resistenza R. Avremo con ciò 3 puleggе mobili A,B,C ed una fissa D, per mezzo delle quali la potenza p deve fare equlibrio alla resistenza R.

Essendo x la resistenza della carrucola mobile C, questa agisce come potenza sull'altra B, la cui resistenza y agisce come potenza sulla terza puleggia A, e deve far equilibrio alla resistenza R. Chiamando a, a', a'' gli angoli fatti dalle direzioni di ciascuna potenza con la rispettiva resistenza, quando i fili non son paralleli, ed r, r', r'' i raggi delle pulegge, si avranno per l'equilibrio l'equazioni

$$p = \frac{rx}{2\, cos a}\ ;\ x = \frac{r'y}{2\, cos. a'}\ ;\ y = \frac{r''R}{2\, cos. a''},\ \text{d'onde}$$

$$p = \frac{rr'r''R}{2\, cos. a. 2\, cos. a'. 2\, cos a''}$$

Quando poi fosse disposto in modo il sistema, che i fili dei cavi risultassero paralleli, divenendo il coseno uguale al raggio l'equazione si riduce a $p = \frac{R}{2^3}$. E se le pulegge fossero un qualunque numero n, si avrà la formola generale $p = \frac{R}{2^n}$. Dunque *in un sistema di pulegge mobili a cavi separati ed a fili paralleli la potenza eguaglia la resistenza divisa per la potenza di 2 indicata dal numero delle pulegge*. Da tale equazione si

deduce ancora $n = \frac{log.\ R - log.\ p}{log.\ 2}$, la quale fa conoscere il numero di pulegge necessario onde con una data piccola potenza equilibrare una data grande resistenza.

Questo sistema di carrucole non saprebbe trovar luogo a bordo di un bastimento, ed in vece bisogna contentarsi, ed in fatto si fa grande uso di un sistema misto di pulegge fisse e di pulegge mobili, ed a cavo continuo che prende il nome generico di *paranco*, comunque prenda ancora i nomi di *taglia*, *trozza*, *frascone*, ed altri secondo l'uso, cui è destinato, e secondo vengono alquanto modificati gli stroppi e altri loro accessorî. Le pulegge fisse e le mobili formano due gruppi distinti, ciascuno de' quali ha la propria cassa, in dove tanto le une come le altre hanno gli assi sulla medesima retta; o sia, tutte quelle del medesimo gruppo girano intorno al medesimo perno; e le loro condizioni di equilibrio saranno le stesse.

In tal congegnamento la resistenza totale R (fig. 22) attaccata al bozzello mobile si dividerà in tante resistenze parziali su tutte le sue pulegge: chiameremo x, y, z queste parti, e sarà $x+y+z = R$. Riteniamo le precedenti notazioni r, r', r'' pei raggi delle pulegge, ed a, a', a'' per gli angoli che in generale fanno i fili del cavo con la direzione della resistenza: si avranno l'equazioni

$$p = \frac{rx}{2\ cos.\ a},\ p = \frac{ry}{2\ cos.\ a'},\ p = \frac{r''z}{2\ cos.\ a''};$$

perciocchè il cavo essendo continuo ha la medesima tensione in ogni suo tratto, ed eserciterà sopra ogni puleggia la medesima potenza p.

Ricavando da queste equazioni i valori di $x. y, z$ la cui somma è uguale ad R, si avrà in generale

$$R = 2p\left(\frac{cos.\ a}{r} + \frac{cos.\ a'}{r'} + \frac{cos.\ a''}{r''}\right);$$

e nel caso de' fili del cavo tutti paralleli, sarà $p = \frac{R}{2 \times 3}$.

Quando il numero delle puleggie sia n, avremo $p=\frac{R}{2n}$.

Vale a dire *nel paranco , essendo i fili tutti paralleli , la potenza eguaglia la resistenza divisa pel doppio del numero delle puleggie mobili*; e dall'ultima equazione si ottiene ancora $n=\frac{R}{2p}$, ciò che fa conoscere il numero delle pulegge mobili necessario ad equilibrare la potenza p con la resistenza R.

Il paranco talvolta ha il bozzello mobile a due occhi, ed il bozzello fisso ad un occhio col dormiente del cavo che serve di filo al paranco medesimo praticato al suo stroppo, e similmente sempre che il bozzello fisso ha un occhio di meno del bozzello mobile , l'anzidetta formola $p=\frac{R}{2n}$ rappresenta la condizione di equilibrio. Ma se ne'due bozzelli del paranco il numero delle pulegge è uguale, quello che ha l'arrecavo sul suo stroppo dovrà essere adoperato come bozzello mobile a preferenza ; imperciocchè allora vi sarà un tratto di filo di più che lo attinge, qual'è quello dell'arrecavo ; e se chiamiamo v la sua resistenza parziale, la quale non passando ivi per nessuna puleggia , ed agendo direttamente nel senso della resistenza totale avrà per equazione $p=v$, si deduce che le resistenze parziali di tutti i fili del paranco che attingono il bozzello mobile saranno seguendo il caso precedente $x+y+z+v=$ R, e per esse si avranno l'equazioni generali

$$p=\frac{rx}{2\cos.a},\ p=\frac{r'y}{2\cos.a'},\ p=\frac{r''z}{2\cos.a''},\ p=v$$

e fatte le debite riduzioni si avrà $p=\frac{R}{2\times3+1}$, e quindi $p=\frac{R}{2n+1}$.
Vale a dire che impiegando il bozzello con l'arrecavo ad ufficio di bozzello mobile vi sarà vantaggio.

Or siccome ogni puleggia viene attinta da due tratti del filo del paranco, riterremo che *in tutti i casi, basta che i fili siano tra loro paralleli, la potenza sta alla resistenza come l'unità al numero de' fili del cavo, che attingono il bozzello mobile.* Così se il bozzello mobile è a tre occhi, (fig. 22) e l'arrecavo trovisi sul suo stroppo, che sarebbe appunto il caso ora dimostrato, l'effetto sarà settuplo della potenza impiegata; e quando l'arrecavo si trovasse sul bozzello fisso l'effetto ne sarebbe il sestuplo.

In fine si avverta che quando l'arrecavo è fatto sul bozzello mobile l'equazione $n = \frac{R}{2p}$, diventa $n = \frac{R - p}{2p}$.

Avendo esposto i vantaggi che si ottengono da' paranchi in quanto all'aumento della forza, passiamo ad esaminare la perdita di tempo che dal loro uso deriva. È evidente che quando il bozzello mobile sarà salito di un piede, per esempio, ognuno de' due fili che abbracciano ciascuna puleggia del bozzello mobile sarà stato ricuperato egualmente di un piede; e quindi se il bozzello mobile è di 2 o 3 occhi, si saran dovuti ricuperare sul tirante 4 o 6 piedi di cavo per farlo salire di un sol piede: e se l'arrecavo era sul suo stroppo, sarà stato necessario ricuperare 5 ò 7 piedi di cavo, per vederlo salire di un piede. Nel semplice bozzello fisso al contrario, se non si ottiene vantaggio di forza, non evvi perdita di tempo; perciocchè volendo alzare di 8 piedi un peso, bisognerà ricuperare semplicemente 8 piedi del tirante. E se un sol uomo fa una forza *p. e.* come 4 col mezzo del paranco, mentre col mezzo del bozzello fisso ha solo un effetto come 1, dovrà però impiegare col paranco il quadruplo del tempo che impiegherebbe col semplice bozzello fisso.

Faremo adunque uso del bozzello mobile e del paranco, allorchè non possiamo vincere la resistenza con le forze naturali che possiamo impiegare; e nel caso contrario, per economia di tempo useremo il bozzello fisso o il cavo *assurdo*. Così, *p. e*, pe' bracci dei pennoni maggiori useremo il bozzello mobile alle incappellature

delle guide de' pennoni medesimi, e pe' bracci di velaccio useremo il cavo assurdo; facendo inoltre passare gli uni e gli altri pe' ritorni o altri bozzelli fissi che servono solamente a far cambiare direzione al tirante, onde meglio applicarvi la forza in coverta; o pure affinchè arriva passino chiari e spediti, senza imbarazzare ed imbarazzarsi con altre manovre.

Per accrescere in certi casi la forza, suole applicarsi a bordo un paranco sopra l'altro, come nella figª. 23. Volendo valutare in simil caso la forza che fa una potenza M, conviene aver presente che se essa fosse applicata al tirante D del primo paranco AB, l'effetto sarebbe quadruplo della potenza, perciocchè il bozzello mobile A, ha due pulegge, e solo quattro fili del cavo ne dipendono. Indi, applicando in D il secondo paranco DC, il quale ha cinque fili sul bozzello mobile D, per due pulegge e l'arrecavo, lo sforzo precedente verrà moltiplicato per cinque: e perciò la stessa potenza che col solo primo paranco AB, poteva fare uno sforzo come quattro, venendo applicata sul secondo paranco produrrà un effetto come venti. Così, essendo P un peso di libre 2000, basterà a fargli equilibrio un semplice peso di 100 libre.

In tal caso però è d'uopo più che mai fare attenzione alla robustezza de' punti di appoggio ed alla grossezza de' cavi adoperati ne' paranchi. Il punto di appoggio Q del secondo paranco avendo intorno alle pulegge del bozzello fisso C quattro soli fili, sosterrà uno sforzo di 400 libbre: ed ogni filo del paranco uno sforzo di 100 libbre; il tirante BD del primo paranco, cui è applicato un bozzello mobile D con cinque fili in esso terminantisi, sosterrà uno sforzo di 500 libbre, ed O, punto d'appoggio del primo paranco dovrà sostenere uno sforzo di 2500 libbre, cioè 500 pel tirante BD, e 2000 pel peso P. Dond' è chiaro che non solo il punto di appoggio O dovrà essere molto più robusto dell'altro Q, ma la grossezza del cavo, o sia la pulsata del primo paranco, dovrà essere maggiore di quella del secondo.

Il caso del doppio paranco si verifica spesso a bordo, e principal-

mente nell'arridare le sarti, se non che in tale occorrenza è d'avvertire, che applicandosi il primo paranco sul corridore della sarzia, il quale passa per una bigotta fissa ed un'altra nobile, pare che si dovesse porre a calcolo l'effetto di un terzo paranco; ma considerando che le bigotte sono sfornite di pulegge, ed il corridore passa per gli occhi delle medesime con grande attrito, non suole mettersi a calcolo il poco vantaggio che dalla bigotta mobile si può ottenere.

Si avverta in fine, che facendo uso del paranco, il cavo nel passare da una puleggia all'altra è astretto a cangiar di piano; in guisa che tutte le parti del cavo che trovansi da un lato de' due bozzelli, comunque parallele tra loro, non sono più parallele alle parti del cavo medesimo che trovansi dall'altro di essi. Questo difetto di perallelismo ha l'inconveniente di tendere ad inclinare le pulegge in una posizione obbliqua al proprio asse, la quale cosa arreca un eccessivo sfregamento che deturpa e deforma l'occhio della puleggia ed il perno che la sostiene. E se è vero che questo difetto di parallelismo non cagiona grave danno quando i due bozzelli trovansi a sufficiente distanza tra loro, è vero altresì che esso diviene sempre più grande a misura che i due bozzelli si avvicinano; e perciò prima che giungano alla vicinanza da produrre resistenze sfavorevoli alla manovra e danno alla macchina, bisognerà *sbondare* il paranco, e ripigliare più a lungo il lavoro.

DEL TORNIO

Il *tornio o asse nella ruota* è composto di un cilindro ABCD (fig. 24) e di una ruota circolare EF di raggio maggiore, aventi il medesimo asse, e stabilmente connessi insieme per modo che la ruota non possa girare, senza trasportare nel suo movimento anche il cilindro. Questo, da due sostegni inamovibili, è sorretto ne' prolungamenti cilindrici M ed N del suo asse, detti *orecchioni* o *cardini* del tornio, che liberamente rotano in due fori circolari praticati nei medesimi sostegni allo stesso livello. Una corda è fissata per un suo

estremo sul cilindro ed intorno di esso avvolta; all'altro estremo libero della medesima è attaccata la resistenza R; in fine la potenza P è applicata alla circonferenza della ruota.

In questa macchina è ben agevole conoscere il rapporto della potenza alla resistenza. Il momento della resistenza R, per far girare il cilindro sul suo asse è eguale alla resistenza medesima moltiplicata pel raggio del cilindro; ed il momento della forza P per far girare la ruota, eguaglia la potenza P moltiplicata pel raggio della ruota.

Acciò siavi equilibrio, bisogna adunque, 1°. che questi due momenti agiscano in senso contrario, 2°. che siano eguali.

Passiamo a determinare le pressioni sostenute dagli orecchioni M ed N. Se la potenza P passasse per l'asse del cilindro, i punti M ed N si troverebbero nello stesso piano con la forza medesima, e facil cosa sarebbe decomporla in due altre che le fossero parallele, e che passassero rispettivamente pe' punti M ed N. Ma la potenza P non passando per l'asse della ruota, noi possiamo 1°. supporre due forze eguali ad $\frac{1}{2}$ P dirette in guisa da far girare la ruota nel medesimo senso, ed agenti alle due estremità di un diametro della ruota. In tal caso non agendo queste due forze che nel senso di far girare la ruota sul suo centro, senza spingere questo centro medesimo in nessun senso, non potranno spingere in senso veruno i punti di appoggio M ed N; o pure in 2°. luogo, possiamo supporre una forza Q eguale e parallela a P, e che passi pel centro O della ruota, allora le pressioni P′,P″ esercitate sovra de' punti di appoggio M,N, ci daranno

$$Q = P = P' + P'' \text{, ed inoltre}$$
$$P' \times OM = P'' \times ON \text{, donde}$$
$$P' : P'' :: ON : OM \text{, e le due}$$

$$P : P' :: MN : ON \; \ldots\ldots \; P' = \frac{P \times ON}{MN}$$

$$P : P'' :: MN : OM \; \ldots\ldots \; P = \frac{P \times OM}{MN}$$

E similmente supponendo I il punto ove la direzione della resistenza R è proiettata ad angolo retto con l'asse del cilindro, e facendo R' ed R'' le pressioni sostenute da'cardini M, N, si avrà

$$R = R' + R''$$

$$R' \times IM = R'' \times IN, \text{ donde}$$

$$R' : R'' :: IN : IM, \text{ e perciò le due}$$

$$R : R' :: MN : IN \; \ldots\ldots \; R' = \frac{R \times IN}{MN}$$

$$R : R'' :: MN : IM \; \ldots\ldots \; R'' = \frac{R \times IM}{MN}.$$

Le due forze P' ed R' passando entrambi pel punto M sarà facile ottenerne la risultante, e del pari si dica per le due P'' ed R'' passando entrambi pel punto N. Queste due risultanti saranno rispettivamente le pressioni totali esercitate su' punti di appoggio M ed N dalla potenza e dalla resistenza.

Nel caso più semplice e più comune la potenza P è parallela alla resistenza R, e quindi P' ed R' da una parte, e P'' ed R'' dall'altra saranno parallele anch'esse; e le risultanti rispettive saranno P'+R' e P''+R''. Questo perciò sarà il caso in cui gli appoggi sosterranno la maggior pressione possibile, per un dato valore della potenza e della resistenza.

Quando la potenza e la resistenza non siano parallele, non lo saranno nemmeno P' ed R' e le altre P'' ed R''; allora col mezzo del parallelogrammo delle forze si avrà MX' per risultante delle prime due, ed NX'' per risultante delle seconde due; esprimendo con MP' ed MR' le prime componenti P' ed R', e con NP'' ed NR'' le altre due componenti P'' ed R''.

La potenza, essendo sempre applicata nel piano della ruota, eserciterà su' punti di appoggio una pressione che non cambia di

condizione; ma quando la resistenza è applicata alla cima di un cavo che si avvolge e si svolge gradatamente, formando una spirale sul cilindro del tornio, verrà per tal andamento trasportata ora verso uno de' punti di appoggio, ora verso l' altro; la qual cosa aumenta la pressione del primo scemando quella del secondo, nel rapporto di già indicato. In fatti nelle equazioni $P' = \frac{P \times ON}{MN}$ e $P'' = \frac{P \times OM}{MN}$, rimanendo costanti ON ed OM, saranno ancora costanti P'e P''; e nelle due equazioni $R' = \frac{R \times IN}{MN}$ ed $R'' = \frac{R \times IM}{MN}$, col cambiare i valori di IN ed IM, cambiano i valori di R'ed R'', e se si abbia $IN > IM$, sarà pure $R' > R''$, e viceversa. Per modo che quando la resistenza è molto vicina ad uno degli appoggi, vi eserciterà una pressione quasi eguale alla sua forza totale, mentre la pressione esercitata simultaneamente sull'altro appogio diviene pressochè nulla: e le due pressioni divengono eguali quando la resistenza si trovi ad eguale distanza da' due appoggi, cioè se è $IN = IM$, sarà pure $R' = R''$. E da ciò è evidente che bisogna costruir questa macchina con tal solidità in ciascuno de'suoi appoggi da poter sostenere l'intera pressione della potenza e della resistenza.

Sino a questo punto abbiamo fatto astrazione dal diametro della corda, ovvero lo abbiamo supposto infinitamente piccolo; ma quando esso non è tale, bisognerà considerare la potenza e la resistenza come applicate secondo la direzione dell'asse del cavo; ed in conseguenza aggiungere al diametro del cilindro ed al diametro della ruota il raggio del cavo che vi si adopera. Vale a dire, si avrà per condizione di equilibrio che *il prodotto della potenza per la somma dei raggi della ruota e della corda, cui essa potenza è affidata, deve eguagliare il prodotto della resistenza per la somma de' raggi del cilindro e della corda che tira la resistenza.*

La grossezza del cavo non cambiando per nulla la posizione del centro della ruota, per la potenza; e non cangiando per nulla la

posizione del punto dell' asse ove può considerarsi proiettata la risultante che agisce sopra ciascuno degli appoggi, la pressione esercitata su questi non è affatto alterata dalla grossezza del cavo; ma quando la macchina dev' esser posta in movimento, la grossezza del cavo aggiunge a tutte le altre la sua particolare resistenza, ch' è in ragion diretta delle semplici tensioni e dei quadrati dei diametri delle corde, e nella ragione inversa de' diametri o de' raggi del cilindro e della ruota.

Intanto per l' azione della potenza P, il cilindro del tornio è sollecitato a girare in O nel senso *pp'* di essa potenza; e dall' azione della resistenza R è invece sollecitato a girare intorno al punto I nel senso *rr'* di questa, ch' è opposto a quello della potenza. Se adunque il *cilindro*, *subio*, o *fuso* che voglia dirsi non è composto di materia inalterabile, cederà più o meno a questi effetti contrarii, si torcerà, e la sua torsione sarà proporzionale a' momenti della potenza e della resistenza.

Nel far uso del tornio bisogna contare fra le forze perdute quelle che s' impiegano a vincere l' inerzia del cilindro e della ruota. Indi bisogna aggiungere alle pressioni dell' asse e di ciascuno de' punti di appoggio, la pressione verticale esercitata dal peso della ruota, del cilindro e della corda.

In quanto alla corda che si avvolge intorno al cilindro allorchè essa abbia attaccato al medesimo l' estremo opposto a quello ove trovasi attaccata la resistenza, avverrà che di mano in mano, a misura che si avvolge, il suo peso cessa di far parte della resistenza propriamente detta, e passa a far parte della resistenza che oppone il cilindro; ciò che in taluni casi tende ancora a diminuire il valore totale della resistenza. Quindi, ad oggetto di mantenere questo valore sempre eguale a sè stesso, s'impiega talvolta un contrappeso all'estremo della corda opposto a quello della resistenza, o pure si supplisce a ciò con la forza degli uomini, e si dice esser dessi deputati all'*assuccario*. Allora si avrà che costantemente si svolge tanto di corda dalla parte dell' assuccario, per quanto se ne avvolge dalla parte

della resistenza ; per la qual cosa rimane avvolta al cilindro sempre la medesima quantità di corda, ed in conseguenza il rapporto tra la potenza e la resistenza sarà sempre lo stesso dal momento che la velocità del moto sarà divenuta uniforme.

Della ruota del pontone. La *ruota del pontone* di grande uso in Marina è precisamente la macchina conosciuta sotto il nome di *timpano a tamburo* (fig. 25), in essa è impiegato l'uomo come motore, il quale collocato nella parte interna della ruota, solo che tenti di salire per le traverse che vi sono praticate, eserciterà l'azione della potenza col peso del proprio corpo. In fatti si ponga l'arco pq della elevezione del suo piede, eguale ad a, e sia P il peso del suo corpo, ed m ed n i raggi della ruota e del cilindro, si avrà per equilibrio $m\mathrm{P}$ sen $a = n\mathrm{R}$. Ed è questa la macchina con la quale si fanno grandissimi sforzi in Marina, come quello di abbattere un vascello in carena.

Dell' Arganello. L'Arganello è una macchina rappresentata dalla fig 26, la quale si compone di un albero orizzontale per lo più ottogonalmente faccettato, e che fa l'ufficio del cilindro nel tornio. In ciascuna delle facce, verso le parti estreme sono praticati degli incastri quadrati atti a ricevere gli aspi, che venendo applicati al bisogno, fanno le veci della ruota. Esso nelle navi mercantili non molto grandi vien situato a poppavia dell'albero di trinchetto, e serve a salpare le ancore, e ad altre manovre in cui si richiede molta forza. L'equilibrio in questa macchina sussiste allorchè la potenza moltiplicata per la lunghezza del suo braccio di leva, eguaglia la resistenza moltiplicata pel raggio del cilindro, più il raggio del cavo al quale questa resistenza è attaccata.

Se vi sono più aspi, e più potenze applicate a ciascun aspe, sarà mestieri moltiplicare ogni potenza pel suo braccio di leva, e prendere la somma di tutti questi prodotti, la quale dovrà essere eguale al momento della resistenza.

Dell' argano volante. L'*argano* è un tornio o asse nella ruota di cui l'asse è verticale, dicesi poi *volante* se è talmente condizionato da potersi trasportare ovunque occorra (fig. 27); e la condizione dell' equilibrio in esso è parimenti che la potenza moltiplicata per la lunghezza del suo braccio di leva, eguagli la resistenza moltiplicata pel raggio del cilindro più il raggio della corda alla quale è attaccata la resistenza, in tutto come si è detto per l'arganello.

Nell' argano il cilindro, che prende il nome di *campana*, è posto verticalmente, e però la potenza e la resistenza sono dirette orizzontalmente, ed il loro effetto su' punti di appoggio è di produrre una pressione orizzontale; per la qual cosa il peso della macchina e degli aspi, che produce sempre una pressione verticale, esercita la sua pressione su di una base situata al di sotto della macchina, e nella direzione dell' asse, la quale ha nome di *scudella* o *vossida*, ed è ordinariamente di bronzo, concava come una calotta sferica, e riceve lo estremo inferiore del *fuso*, che essendo guernito di acciaio prende il nome di *diamante*. Al di sopra della campana è solidamente incastrata la *testa dell' argano* (fig.ª 27 bis) nel contorno della quale, attesa la sua opportuna grossezza, sono praticati i fori quadrangolari atti a ricevere gli aspi. Talvolta essendo l'argano destinato a vincere resistenze di non molto grave pondo, come per esempio a tirare a terra un paranzello, una tartana, ec. lo si costruisce *campana* e *testa* di un sol pezzo, ed allora si pongono in opera non più di quattro bracci di leva, per mezzo di due barre di legno forte, e lunghe ciascuna quanto due aspi ed il diametro della testa; le quali due barre passano ognuna per un buco passatoio che traversa la testa, e sono in essa praticati ad angolo retto ed in due piani diversi, uno al di sotto dell' altro: tali aspi doppii sono denominati *stuzze* dai nostri marinari.

È adoperata questa macchina a tirare orizzontalmente de' grandi pesi, facendoli a terra sdrucciolare su di robusti, *rulli* o *curri* e nelle spiagge tirano a terra alcun piccolo legno, sulle *falanche*.

Dell' argano. È a bordo delle navi da guerra, e delle grandi navi mercantili, che si fa il più grande uso dell'*argano* propriamente detto (fig. 28). Ve ne sono due ordinariamente sopra i vascelli; cioè, uno grande, detto *argano doppio*, e l'altro piccolo che dicesi *argano ordinario*, o meglio *argano di prua*.

L'argano doppio che trovasi ancora sulle fregate, è situato nella prima batteria, presso alla metà tra l'albero di maestra e quello di mezzana, e si eleva fino a quattro piedi circa al di sopra del ponte della batteria superiore: e gli si dà il nome di argano doppio perchè è congegnato in modo, che vi si possono applicare gli uomini contemporaneamente sopra i due ponti per farlo girare, ed in tal guisa applicare una forza doppia.

In generale però, qualunque siasi la conformazione di tal macchina, doppia o semplice, l' azione della potenza e della resistenza non si esercitano nel medesimo piano, ma in piani paralleli, o presso a poco tali; quindi avremo per condizione dello equilibrio $P \times EB = R \times IL$, o sia $P : R :: IL : EB$, per la qual cosa conchiuderemo ancora, che, come in ogni altro tornio, *la potenza sta alla resistenza, come il raggio competente all' ampiezza de' fantinetti, più il raggio della grossezza del cavo che vi si adopera, al raggio della testa dell' argano più la lunghezza dell' aspe che vi si applica.*

Supponiamo passare una circonferenza di cerchio per tutti gli estremi esteriori degli aspi, come E (fig^a. 29), e nel piano di tal cerchio proiettata la figura circolare che lo insieme de' fantinetti costituisce, avremo le due circonferenze concentriche E ed I. Ora se il peso R fosse attaccato in un punto L de' fantinetti dell' argano, dovrebbesi riguardare la retta spezzata EIL come una levà angolare, della quale il fulcro sarebbe I, e la condizione dell' equilibrio sarebbe $P \times EI = R \times IL$. Vale a dire che tra la potenza ed il peso vi sarebbe lo stesso rapporto anzidetto: laonde nell'argano l'azione della potenza si trasmette al peso, come se il peso e la potenza fossero nel medesimo piano.

E perciò se IL (fig. 28) è parallela ad EB la forza si trasmet-

terà per intero, ma se la forza applicata ad EB non è in un piano parallelo ad IL, si trasmetterà solo una parte della forza, cioè la componente parallela. Per la qual cosa è chiaro che gli uomini impiegati agli aspi, per ottenere tutto il vantaggio possibile, è necessario che dirigano i loro sforzi in un piano orizzontale; e non già come avviene allorchè gli uomini a ciò deputati, credendo aggiungere forza spingono obbliquamente l'aspe, applicando la loro forza col petto o con la spalla come si è già notato parlando della leva.

In quanto poi alla potenza di un argano, supponiamo quattro uomini disposti lungo un aspe, essi non potranno fare uno sforzo quadruplo di quello che farebbe un solo uomo collocato all'estremità dell'aspe medesimo; ma essendo situati presso a poco a distanze eguali tra loro e dal centro B (fig. 28); cioè per 1, per 2, per 3 e per 4, se ognuno facesse la forza di 30 Kilogrammi i momenti di queste forze rispetto al punto B saranno rispettivamente 30, 60, 90 e 120 Kilogrammi e lo sforzo totale sarà di 300 per ogni aspe; laddove se tutti e quattro si potessero situare allo estremo E, si otterrebbe uno sforzo di 480 Kilogrammi per ciascuno degli aspi, analogamente a quanto si è di già detto nella leva; la quale disposizione di gente riunita nel medesimo punto essendo impossibile, bisognerà contentarsi necessariamente di distribuirla lungo la estensione dell'aspe.

Nella manovra di salpare un'ancora, trattandosi che questa è affidata ad una gomena, che molto difficilmente potrebbe avvolgersi in più giri intorno alla campana dell'argano, oltre a che accrescerebbe di molto il braccio di leva della resistenza, si rimedia a tale inconveniente col *viradore* o *capostante*. Questo è un cavo di pulsata metà della gomena, ed è disposto senza fine, mediante una gassa impiombata fatta a ciascuna sua cima, riunite poi insieme per mezzo di una ligatura piana, la quale si esegue dopo avergli fatto prendere quattro o cinque giri aspirali intorno alla campana dell'argano. A misura che si vira all'argano, il capostanto

si avvolge sulla campana dalla parte inferiore e si svolge dalla parte superiore. Se la campana fosse cilindrica, questo movimento essendo prolungato, il capostante giungerebbe ben tosto alla parte inferiore della medesima, e, o s' impegnerebbe tra la campana e la superficie del ponte, o sarebbe obbligato di avvolgersi con moto ascendente a formare un secondo strato di corda soprapposto al primo, la qual cosa accrescerebbe il braccio di leva della resistenza. Quindi volle farsi la campana dell' argano di figura conico-tronca di maggiore ampiezza alla base; ed allora la decomposizione delle forze, produceva l' effetto, che quanto più la tensione del capostante per l' azione della resistenza diveniva grande, maggiore diveniva ancora la pressione del capostante per sollevare quella sua parte, che trovavasi avvolta ad elica intorno alla campana. Per modo, che spesso saliva con tale una celerità, che passando rapidamente il braccio di leva della resistenza, ad essere molto minore nella parte superiore del cono; le spire del capostante venivano compresse dalla potenza resistente con tanta violenza contra la parte ristretta del cono, che cagionavano una forte e pericolosa scossa retrograda agli uomini addetti agli aspi.

Per comprendere ciò sino all' evidenza rappresenti LO (fig. 28) la forza assoluta di uno de' *colli* del capostante sulla campana dell' argano, la quale essendo orizzontale o presso a poco tale, sarà perpendicolare all' asse BC, ed obbliqua ai lati del del cono NQ ed AM. Si decomponga quindi la LO nelle due OD e DL, la prima parallela e la seconda perpendicolare al LO; la DA dinoterà la forza con la quale i colli del capostante comprimono i fantinetti, e la OD, la forza con la quale i colli medesimi tendono ad innalzarsi rasentando la superficie del cono. E quanto più NA fosse minore di LII, tanto maggiore sarebbe la OD, o sia la forza con la quale i colli del capostante tenderebbero ad ascendere.

Per tali considerazioni la campana si costruisce in modo, che in vece di essere strettamente un cono tronco, la sua parte esterna è una superficie di rivoluzione, concava nella parte intermedia, co-

munque un poco più larga alla base che alla sua parte superiore : e con ciò sonosi evitati gl' inconvenienti , che presentavano la forma cilindrica e la forma conica della campana.

Dell'argano alla Barbottin. Da che si è stabilito l'uso delle *gomene-catene* , M. Barbottin ufliziale della Marina francese ebbe la felice idea di guarnire il contorno inferiore della campana dell'argano di un cerchio di ferro fuso di molta spessezza, detto *corona*, che in tutto il suo contorno ha in incavo , la metà della grossezza di una maglia della gomena-catena ; e questi incavi successivi sono disposti al modo stesso in cui le maglie della catena si presentano; cioè un incavo per ricevere l' incastro della maglia spianata , il seguente per ricevere l' incastro della maglia che succedendo alla prima trovasi in posizione ad essa perpendicolare, e così di seguito : uno per la maglia spianata e l'altro per la maglia di profilo. È chiaro che basta presentare ed impegnare la catena in questi incavi profondi per la metà della grossezza delle maglie, perchè virando all'argano, si potrà salpare l'ancora senza l'imbarazzo , il periglio e la perdita di tempo che richiedono il capostante e le paterne indispensabili con l'antico sistema.

Un altro argano alla barbotin però vedesi negli arsenali, e molti ve ne sono sugli scali di alaggio, ma esso non saprebbe trovar luogo a bordo , nella condizione medesima in cui è stato modificato a tale oggetto. Esso è disposto sopra un solido basamento di fabbrica, ed al di sotto della sua testa ha il fuso guarnito di un rocchetto di bronzo il quale ingrana ne' denti di una gran ruota , affidata ad un fuso molto robusto che le serve di *cilindro* od *asse nella ruota* , il quale ha come l'argano la sua vossida sostenuta da ben solido basamento di fabbrica. A questo fuso, verso la parte inferiore, è fermato un pentagono di ferro, su'lati del quale sono praticati gl'incastri atti a ricevere le maglie delle più grosse catene.

Per tal congegnamento quest' argano può produrre degli sforzi prodigiosi , in modo che talvolta è n cessario sostenere il fuso del-

**

la ruota e del pentagono con delle ritenute di ferro dalla parte opposta a quella donde viene la catena di lavoro, assicurandole a vecchi cannoni messi in fabbrica di traverso.

Volendo trar profitto di questa modifica per l'uso di bordo, furono variamente applicate delle ruote dentate sia al di sotto della testa dell'argano, sia al di sotto della sua campana.

S'immagini sopra la testa della campana incastrata una gran *ruota*, co' denti in dentro: si tirano due diametri ad angolo retto sulla base superiore della campana, che in questo caso non è attaccata alla testa, e sopra ciascuno de'quattro raggi si dispone una *ruota sperone*, che gira su di un asse convenientemente fissato sulla detta faccia superiore della campana: i denti di queste quattro ruote ingranano co' denti dell'anzidetta ruota grande, e co' denti del rocchetto ch'è al fuso dell'argano. Quando si vira all'argano si avrà che la campana gira in ordine inverso della testa, e quando questa avrà compita una intera rotazione, quella non ne avrà eseguita che circa la quarta parte, ma avrà agito con una forza di gran lunga maggiore, per modo che non più occorrerà ne' casi straordinarî fare la margherita, aggiungere l'amante e taglia, o altro ausilio qualunque per accrescere la forza. Analogamente a ciò è il congegnamento quando si pone il magistero delle ruote dentate al di sotto della campana, invece di porlo al di sopra, ed in questo secondo caso potranno aversi le ruote dentate di maggior diametro, avendo la campana maggiore ampiezza alla sua base inferiore.

Ma per lo più si ha il solo ingranaggio esterno della *corona barbotin*, secondo l'autore, essendo sufficiente il profittare dell'evidente vantaggio di abolire il viradore, ed evitare tutte le perdite di tempo e di lavoro che ne derivano, senza complicare la macchina.

Della ruota del timone. Vediamo un'altra applicazione del tornio nella ruota del timone. Per poterlo agevolmente maneggiare ad onta della gran mole che ha nelle grandi navi, si prende un lungo cavo bianco e piano, e nella sua metà s'inchioda sul cilindro della ruo-

ta del timone, indi dal lato di sinistra si avvolge per due *colli* o spire intorno al cilindro medesimo a prora via del chiodo; e dal lato della dritta per altri due colli a poppa via del chiodo. Prendendo il nome di *frenelli* del timone scendono i due fili verticalmente sino al ponte ove trovasi la barra del timone, per mezzo di opportuni fori praticati sulle coverte de' ponti intermedì. In quest' ultimo ponte per mezzo di una puleggia fissa verticale, che ha per cassa di bozzello, una cavatoia praticata nella coverta del ponte, e perciò detta *pastecca*, ciascuno di essi si dirige a poppa parallellamente alla chiglia. Giunto al baglio immediatamente prodiere allo estremo mobile della barra del timone, incontra ivi praticata orizzontalmente una seconda pastecca, che lo devia e lo conduce a murata quasi nel senso del baglio, se non che un poco più poppiere. Quivi trova un bozzello fisso per la cui puleggia passa e va a raggiungerne un altro mobile, affidato al detto estremo della barra, e finalmente ritorna a murata, ove dopo essere tesato a ferro, forma arrecavo.

Fatto ciò con ciascuno de'due frenelli rispettivamente, è chiaro che facendo girare sul cassero la ruota del timone sulla dritta, per esempio, si avvolgerà intorno al cilindro il frenello della sinistra, si svolgerà di altrettanto quello della dritta, rimanendo sempre cinque colli sul cilindro, e lo estremo mobile della barra si accosterà a murata sulla sinistra; donde segue che dal lato dritto la spalla del timone si oppone alle acque del cammino che venendo lungo la carena lo investono, e questo alla sua volta obbliga la prora del vascello ad accostare alla dritta.

Intanto, facendo per ora astrazione della potenza del timone a muovere la nave ora a dritta, ora a sinistra, con pronta rotazione orizzontale secondo meglio conviene: occupiamoci ad esaminare, come la forza personale del timoniere possa esser sufficiente a trattenere il timone in una data posizione, ad onta delle acque del cammino che vi esercitano un'azione continua, e ad onta degli urti de' marosi, tanto superiori alla poca forza dell' uomo.

Ritenuto, come abbiamo fatto sinora, che la barra sia di ferro secondo l'uso odierno a bordo delle grandi navi, supponiamola 5 volte più lunga della spalla del timone, allora la forza che fosse impiegata direttamente allo estremo della barra darebbe per condizione di equlibrio $P = \frac{R}{5}$; ma la forza a questo estremo della barra trovasi applicata per mezzo di una puleggia mobile, dunque l'equazione diverrà $P = \frac{R}{10}$. Supponiamo finalmente che il raggio della ruota sia quadruplo di quello del cilindro, ed avremo $P = \frac{R}{40}$. Se adunque la forza del timoniere è di 30 Kilogrammi, essa applicata alla ruota farà equilibrio con una resistenza di 1200 Kilogrammi, e perciò rare volte l'uomo avrà bisogno di aiuto.

Della Grua. La *grua* (fig. 30) è parimenti un'applicazione del tornio o asse nella ruota, ed adempisce al doppio scopo di alzare o deporre un gran peso in un sito che non trovisi sulla verticale corrispondente alla sua posizione primitiva.

Questa macchina si compone di due parti principali, di cui l'una fissa e l'altra mobile intorno ad un albero connesso con la parte fissa. Il pezzo principale della parte fissa è l'albero AA detto *puntaruolo*, disposto verticalmente e ritenuto in tale posizione da un collegamento di travicelli e di traverse, che serve di base a tutta la macchina. La parte mobile si compone pure di parecchi legni, di cui il principale dicesi *scala*, il quale è una trave BB appoggiata obbliquamente sul perno x di metallo, di cui è munita la sommità del puntaruolo. Al di sotto della scala sta connesso un tornio EF, che unitamente alla medesima e all'armatura corrispondente, è mobile sul perno x. Una fune si avvolge da un capo all'asse del tor-

nio, scorre sulle carrucole fisse 1, 2, 3, 4, e tiene appeso all'altro capo il grave R da essere sollevato. Girando l'asse del tornio il peso s'innalza, e quando è giunto ad una certa altezza, si fa ruotare la parte mobile sul perno della fissa, e si trasporta così il peso stesso in altro luogo all'intorno della macchina.

Talvolta è cosrruita secondo la fig.ª 30 *bis*, quando la si vuole capace di uno sforzo maggiore; giacchè in tal caso possono aggiungersi de' grandi pesi sul tavolato della parte mobile, e contribuire con questi a sostenere il peso della resistenza.

È mestieri, a cagione d'esempio, di sbarcare sulla banchina de' cannoni posti in una barcaccia: si accosterà questa ad una delle sponde della darsena ove trovasi costruita una grua. Comincerà la manovra con girare la scala fino a che la puleggia 4 corrisponda verticalmente sopra uno de' cannoni, ed il cavo che ne pende viene convenevolmente ligato al medesimo. Indi si fa agire la potenza destinata a porre in movimento il tornio finchè sia a sufficienza elevato il cannone; allora, cessando dall'agire sul tornio, si fa rotare la parte mobile, finchè il cannone corrisponde al luogo destinato; e si finisce per deporvelo facendo lentamente cedere la potenza alla resistenza.

La maggior parte delle grue sono poste in movimento dalla forza degli uomini, ma ve n'ha ancora alcuna mossa dal vapore; e se ne icontrano di quelle costruite di ferro.

Della Capra. La *capra* (fig.ª 31) è ancora una macchina che bisogna riferire al tornio. In fatti essa si compone di un cilindro orizzontale fissato presso la base di un triangolo formato da una traversa orizzontale, e da due opportuni legni obbliqui, che nel sito della loro riunione sostengono una puleggia fissa. Finalmente il descritto triangolo, che poggia a terra con la sua base è sostenuto al suo vertice da un terzo legno inclinato al suolo in un senso opposto a' due primi. Quando si tratta di elevare un peso, si dispone la capra in modo che questo resti fra le tre gambe della macchina. Un

cavo passato nella puleggia fissa, serve ad attaccare con una sua cima il dato peso, e con l'altra viene ad avvolgersi intorno al cilindro, il quale ha degli incastri opportuni a conficcarvi delle manovelle *m*, *m* per l'applicazione della forza.

Di questa macchina si fa uso nelle manovre di forza di Artiglieria, e ne' servizi di arsenale in cui riesce opportuna.

Del martinetto. Il *martinetto* è una macchina in cui l'asse della ruota dentata AB (fig. 32) è fisso, mentre una robusta asta di ferro dritta e dentata EF vien posta in movimento dalla ruota medesima. Nel martinetto semplice un manubrio CBB′ fa muovere la ruota dentata A ingranata sulla ruota dentata EF; e si ha per rapporto della potenza alla resistenza $\frac{P}{R} = \frac{CB'}{CA}$, nella quale eguaglianza $\frac{CB'}{CA}$ è il rapporto degli spazi percorsi nel medesimo tempo dalla potenza e dalla resistenza.

Nel martinetto composto (fig. 33) il manubrio agisce sopra un primo rocchetto, il quale s' ingrana con una ruota dentata. Lo asse di questa ruota porta un secondo rocchetto, il quale s' ingrana direttamente con l' asta del martinetto.

Chiamando D,D′ il raggio della manovella o manubrio, e della ruota; *d*.*d*′ i raggi de' due rocchetti, si ha per condizione dell'equilibrio $P \times D \times D' = R \times d \times d'$. Per modo che se D e D′ sono rispettivamente il triplo di d e d', si avrà $9P = R$, per la qual cosa una forza P farà in tal caso equilibrio con una forza 9 volte maggiore.

Il martinetto viene con vantaggio adoperato a bordo ogni qualvolta occorre esercitare una forza verticalmente, come nel dover cambiare l' affusto ad un cannone di grosso calibro, nel qual caso si tira il cannone dentro, si trinca la gioia convenevolmente al

golfare che serve all'uopo quando vi è grosso mare, si situa il martinetto sotto il bottone di culatta, s'innalza questo lentamente sempre *assuccando* una trozza che a bella posta si dispone tra il bottone ed un golfare che verticalmente vi corrisponde, affidato al baglio corrispondente, ed all'oggetto postovi in costruzione. Tostochè il cannone, che tiene già la gioia in alto, avrà, per l'innalzamento della culatta, abbandonato l'affusto co' suoi orecchioni, si toglie questo e si sostituisce il nuovo, sul quale lentamente poi sarà di nuovo assestato il cannone.

Questa macchina è ancora di maggiore uso e comodità ne' parchi di Artiglieria.

DEL PIANO INCLINATO

Chiamasi *piano inclinato* qualunque piano faccia angolo non retto con l'orizzonte. Se uno di tali piani s'immagini tagliato nel senso della sua lunghezza da un piano verticale si avrà la sezione AC (fig. 34) e dal punto A tirata l'orizzontale AB nel medesimo piano verticale, e dal punto C tirata la verticale CB, si avrà il triangolo ABC, rettangolo in B, nel quale AC rappresenta la *lunghezza* del piano inclinato, CB l'*altezza*, ed AB la *base*: l'angolo CAB fatto dal piano con l'orizzonte dicesi *angolo d'inclinazione del piano.*

Siavi su questo piano inclinato un corpo MN, dal cui centro di gravità G si conduca la verticale GD, che rappresenti la gravità assoluta del corpo, e questa si decomponga nelle due GK e KD, la prima perpendicolare, e la seconda parallela al piano medesimo. La GK sarà interamente diretta a premere il piano AC, e vien detta perciò *forza premente* o *pressione*, e l'altra KD sarà la espressione della tendenza del corpo a discendere lungo il piano, per la qual cosa è chiamata *gravità relativa*, per indicare che la forza con la quale il corpo tende a discendere per un piano inclinato è parte della forza di gravità.

I due triangoli DKG ed ABC essendo simili danno GD : DK

KG :: AC : CB : BA ; quindi se chiamiamo g la gravità assoluta GD, d la gravità relativa KD $=$ HG , p la pressione GK, L la lunghezza del piano AC , A l'altezza CB del piano , e B la base AB del medesimo , avremo $g : d : p$ :: L : A : B ; e però *la gravità assoluta , la gravità relativa e la forza premente sono proporzionali alla lunghezza , all' altezza ed alla base del piano inclinato*. E da ciò si ha

$$g : d :: L : A \quad . \; . \; . \; . \quad d = \frac{Ag}{L}$$

$$g : p :: L : B \quad . \; . \; . \; . \quad p = \frac{Bg}{L}$$

Or chiamando con a l' angolo CAB della inclinazione del piano, si avrà per la trigonometria $d = g \operatorname{sen} a$, e $p = g \cos a$. Ma abbiamo che g è sempre costante ed a è pure costante per un dato piano, dedurremo che d e p sono porzioni costanti, della gravità assoluta g, e quindi , come questa , sono forze continuate costanti.

E poichè i gravi che discendono lungo i piani inclinati sono sollecitati da una forza continua costante , seguiranno essi nella loro discesa le leggi medesime , che seguono nella loro libera caduta , ed avranno in ambo i casi un moto uniformemente accelerato ; e si verificherà pure nella loro discesa che

1.° *Le velocità che acquistano i gravi discendendo pe' piani inclinati sono proporzionali a' tempi impiegati ad acquistarle*;

2.° *Gli spazii percorsi nei tempi totali sono come i quadrati de' tempi medesimi ;*

3.° *Gli spazii descritti ne' singoli tempi successivi ed eguali sono tra loro nella ragione de' numeri caffi della serie naturale ;*

4.° *La velocità acquistata in un dato tempo è tale , che da sè sola farebbe percorrere al grave sul piano medesimo , e nell' egual tempo , uno spazio doppio del descritto.*

Quando un corpo posto sopra di un piano inclinato è sottomesso all' azione di una forza esterna , oltre a quella della sua natu-

rale gravità, possono occorrere tre casi: 1.° che il corpo debba restare in riposo sul piano inclinato; 2.° che il corpo sia tirato dal basso in alto da una forza che tenda a farlo salire; 3.° che la forza tenda a farlo salire lungo il piano inclinato, spingendolo anzichè traendolo.

1.° Nel primo caso che sarebbe quello di determinare quale esser debba la inclinazione di un cantiere, perchè il vascello possa starvi in equilibrio, e pronto ad obbedire al più leggiero sforzo esterno, si ha

$$\tan. a = f$$

indicando con a l'angolo dell'inclinazione del piano con l'orizzonte, e con f il rapporto dell' attrito alla pressione delle superficie in contatto.

Sia MN un corpo su di un piano inclinato AC (fig. 34), e si aumenti l'angolo A che esso fa con l' orizzonte, fino a che il corpo sia prossimo a sdrucciolare lunghesso il piano, sarà l'unità di attrito f eguale alla tangente dell' angolo così aumentato.

Per dimostrare ciò da G centro di gravità del corpo si menino le perpendicolari GD e GK l' una al piano orizzontale, l' altra al piano inclinato, e rappresenti la GD il peso del corpo, la quale si decomponga nelle due GH e GK, la prima parallela al piano inclinato, l'altra ad esso perpendicolare, si ha

$$DK = GD \operatorname{sen} DGK$$
$$GK = GD \cos DGK$$

o sia

$$GH = GD \operatorname{sen} CAB$$
$$GK = GD \cos CAB$$

e chiamando Q il peso posto eguale a GD, si ha

$$GH = Q \operatorname{sen} a$$
$$GK = Q \cos a$$

Di queste due la pressione sostenuta dal piano inclinato è $GK = Q \cos a$, e l' intensità dell' attrito sarà espressa da $Q f \cos a$; ma l' attrito è una forza che impedisce al corpo di sdrucciolare, dunque

se il corpo rimane in riposo è d' uopo che questo faccia equilibrio con l'altra componente GH $=$ Q sen a, la quale agisce nel senso della lunghezza del piano inclinato, e quindi sarà

$$Qf \cos a = Q \operatorname{sen} a \text{, e perciò } f = \tan a \ldots$$

Esempio. — Qual' è l' inclinazione per la quale un vascello può stare in equilibrio sul cantiere: le superficie a contatto essendo querica sopra quercia a fibre parallele, con untume di sevo recente in origine, ma col tempo divenute soltanto untuose?

La Tavola degli attriti delle superficie piane in moto le une sulle altre sotto queste condizioni dà $f = 0{,}035$; sarà dunque

$$\tan a = 0{,}035$$

Cioè: il piano inclinato avrà per altezza un ventinovesimo circa, della base. Se però si considera, che molto tempo deve scorrere pria che la costruzione dell' invasatura sia compiuta, e che perciò ad onta dell'untume si stabilisce una certa aderenza tra quercia e quercia, la quale può esser valutata presso a poco di 3 kilogrammi per metro quadrato; e se si considera ancora essere utile che il vascello conservi alquanto di tendenza a scorrere lungo lo scalo, affinchè possa andare liberamente a mare, anche, se occorre, senza bisogno di balestre che gl' imprimano il primo movimento, si converrà che con molto giudizio si son fatti gli scali di costruzione ad $^1/_{11}$ di altezza rispetto alla base orizzontale, in vece che di $^1/_{29}$; in fatti gravissimi guasti potrebbero derivare da che il vascello nella sua discesa si arrestasse.

2. Caso, in cui il corpo è tirato dal basso in alto da una forza che tende a farlo salire. Chiamando

$a =$ l'angolo del piano inclinato, con l' orizzonte,
$b =$ l'angolo che fa la direzione della forza, col piano inclinato,
Q $=$ il peso del corpo,
P $=$ lo sforzo capace di produrre il moto, ovvero di mantenere un moto uniforme,
$f =$ il rapporto dell' attrito alla pressione per le superficie in contatto, il cui valore si ricava dalla tavola testè menzionata se trattisi

di determinare lo sforzo capace a mantenere un moto uniforme ; o da quella che ha per titolo *Attrito delle superficie piane*, *quando il contatto durò qualche tempo*, se si voglia determinare lo sforzo capace di produrre il moto.

Si avrà il valore di P, facendo

$$P = \frac{Q \text{ sen } a + f Q \cos a}{\cos b \mp f \text{ sen } b},$$

nella quale il segno negativo nel secondo termine del denominatore vale quando la direzione della forza forma col piano inclinato un angolo che rimane al di sotto di questo come mP (fig. 35) nel qual caso una delle componenti della forza medesima tende ad aumentare la pressione Q ; il segno positivo vale quando la direzione della forza forma un angolo esterno o sia al di sopra del piano inclinato, come m P nel quale caso tende a diminuire la pressione.

Sia m un corpo sul piano inclinato AB (fig. 35) P sia la forza ad esso applicata per farlo ascendere, e Q il suo peso, la condizione del suo equilibrio sul piano sarà

$$Q \cos P\,mA = P \cos BmP \text{, o sia}$$

$$Q \text{ sen } a = P \cos b.$$

E siccome l' attrito è contrario alla forza P, allorchè questa è applicata a fare ascendere il corpo lungo il piano inclinato, così bisognerà aggiungerne la forza a quella del peso Q ; la quale forza di attrito sarà espressa da

$$(Q \text{ sen } Q\,m\,A + P \text{ sen } b) f \text{, o , sia}$$

$$(Q \cos a + P \text{ sen } b) f \text{,}$$

quindi avremo per condizione di equilibrio

$$P \cos b = Q \text{ sen } a + Qf \cos a + Pf \text{ sen } b \text{, o sia}$$

$$P (\cos. b - f \text{ sen } b) = Q \text{ sen } a + Qf \cos a \text{, e quindi}$$

$$P = \frac{Q \text{ sen } a + Qf \cos a}{\cos b - f \text{ sen } b} \ldots$$

Se la forza adoperata a fare ascendere il peso sul piano incli-

nato fosse orizzontale, essendo che in tal caso diviene $b = a$, la formola si cangerà nell'altra

$$P = \frac{Q \tan a + Q f}{1 - f \tan a}.$$

E finalmente se la forza P fosse parallela al piano inclinato la formola diverrà

$$P = (\operatorname{sen} a + f \cos a)\, Q.$$

Donde si deduce che questo è il caso più favorevole, per fare ascendere un corpo sopra un piano inclinato. In fatti, in questo caso, lo sforzo della potenza P essendo parallelo al piano inclinato, non aumenta nè diminuisce la pressione su di esso.

3.° Il terzo caso non differisce dal secondo.

In tutti questi casi, se la forza in luogo di generare o mantenere un moto di ascesa, dovesse unicamente, sostenere il corpo impedendogli la discesa, varrano le stesse formole; ma converrà cambiare in esse il segno al coefficiente di attrito, giacchè in tal caso l'attrito tenderebbe a produrre lo stesso effetto cui tende la forza.

Sicchè nel caso dell'alaggio di un vascello sopra di uno scalo, bisognerà fare Q uguale al peso del vascello, più il peso della invasatura, con la quale è necessario che giunga sul cantiere per potervisi sostenere.

Del cuneo. Il *cuneo* o *bietta* è un prisma triangolare isoscele, per lo più, termiato da due piani inclinati e da un rettangolo. Lo spigolo CD (fig. 36) formato da' due piani inclinati dicesi *tagliente* o *filo* del cuneo, ed essi piani AFDC, BEDC diconsi *lati* del cuneo, e la faccia ABEF opposta al filo si denomina *testa* del cuneo. Questo è ordinariamente adoperato a spaccare i corpi solidi; e per trovare le condizioni di equilibrio tra la potenza che agisce ad introdurre il cuneo nel solido ad oggetto di spaccarlo, e la resistenza che questo oppone per la tenacità o forza di coesione delle sue fibre, sia ABC (fig.ª 37) una sezione di cuneo isoscele. Dai due punti di contatto de' lati del cuneo con le pareti della fenditura si menino

due perpendicolari a' lati medesimi, le quali rappresentino due resistenze che si oppongono all' azione della potenza; esse, nel caso di equilibrio, dovranno avere una risultante ed incontrarsi in un punto h dell' asse HC, secondo la direzione del quale è applicata la potenza P, nel mezzo della testa del cuneo. Si compisca il pararallelogrammo $hFfc$; e la diagonale hc, risultante delle due uguali resistenze, nel caso dell'equilibrio, sarà eguale alla potenza P a cui si oppone. I due triangoli simili Foh, CHA danno $oh = hF.\frac{AH}{AC}$, e gli altri due foc, CHB, o sia CHA, danno $oc = hf.\frac{AH}{AC}$, ed essendo $oh + oc = hc = P$, e $hF + hf = R$, sarà $P = R.\frac{AH}{AC}$, o sia P : R :: AH : AC.

Questa dimostrazione si può estendere anche ad un cuneo scaleno; ma quando esso sia isoscele come nella nostra ipotesi, e come nel fatto quasi sempre lo è, si ha $AH = \frac{AC}{2}$, ed in conseguenza P : R :: 1 : 2. Cioè, *nel cuneo equilatero la potenza e la resistenza hanno il rapporto di 1 a 2.*

Tali condizioni dell'equilibrio del cuneo danno ragione della efficacia degli strumenti e delle armi da punta e da taglio, nelle quali quanto più lungo è il lato del cuneo e più piccola la testa, meglio atte saranno all'ufficio cui sono destinate.

Nei cantieri di costruzioni navali si adopera il cuneo a rendere più rigida e precisa l'azione de' puntelli che debbono soffolcere la nave sul pendìo dello scalo; per mezzo di cunei le bordature vengono compresse contra i madieri che esse debbono ricoprire; e fra gli altri moltiplici usi che suol farsi del cuneo possiamo notare principalmente i *cunei delle scasse* degli alberi maggiori, quelli che servono a stringere questi a ciascuno de' ponti pe' quali passa-

no, e che prendono il nome di *chiavi degli alberi maggiori*; i cunei della testa del timone; i cunei di punteria; il *cuneo a manico* del calafato, detto *patarasso*, col quale cacciansi le stoppe ne' comenti delle navi.

DELLA VITE.

La vite è una macchina della quale le condizioni di equilibrio dipendono parimenti da quelle del piano inclinato. Per comprendere ciò, immaginiamo un cilindro ABDC (fig. 38) intorno al quale si avvolgono i triangoli rettangoli, o piani inclinati eguali BHP, PIQ, QLR, RMS, SNT, TOD, ciascuno de' quali abbia per base un cateto BH, PI, QL, RM, SN, TO, equivalente in lunghezza alla periferia della base del cilindro, e le ipotenuse HP, LQ, ecc. formino un orlo rilevato o sporgente. Nell' avvolgere tali triangoli, essendo i cateti BP, PQ, ecc. tutti eguali tra loro, il punto H verrà a coincidere col punto B, il punto I col punto P, e così di seguito, per modo che le ipotenuse da noi supposte spòrgenti, si porranno in continuazione e formeranno una spira, che sarà un' elica del cilindro, avente per passo BP altezza comune de' triangoli. Ottenuto ciò, il *pane* della vite è la lunghezza in rilievo di un piano inclinato, il *passo* n' è l' altezza, la *periferia* del cilindro eguaglia la *base* del medesimo piano inclinato; ed il cilindro prende il nome di *mastio* della vite.

A fine di rendere utile questo prezioso ordigno, bisogna aggiungervi una *madrevite* o *chiocciola*, la quale è un corpo prismatico CD (fig. 39), fornito di un foro cilindrico, che ha in incavo una spira simile a quella sporgente che trovasi intorno al cilindro AB, e tale scanalatura spirale dicesi *verme* della chiocciola o della madrevite, la qual' è d' uopo che riceva con tutta esattezza e precisione i pani del mastio della vite.

La vite può usarsi in tre modi diversi: 1.° Tenendo fissa la chiocciola DC (fig. 39) e facendo girare il mastio AB con una po-

tenza P applicata all'estremità della manovella EF. Con questa disposizione la vite può servire a sollevare la resistenza R, o pure a premere il piano stabile MN, o a schiacciare le materie che si collocassero sul piano medesimo, coprendole con un robusto tavolato mobile. 2.° Assicurando stabilmente il mastio AB (fig. 40), e facendo girare la madrevite CD per mezzo della potenza P all'estremo di una manovella. In tal modo la madrevite CD preme sulla tavola EF che tende a schiacciare le materie, che pongonsi sul tavolato BB al di sotto di essa. 3.° In fine col disporre in modo il mastio AB (fig 41) che possa prendere solo il moto di rotazione intorno al suo asse, e fare così abbassare od alzare la chiocciola C, onde ottenerne l'effetto che si richiede.

A questo terzo modo di agire della vite appartengono le viti di punteria delle bocche da fuoco, in dove il mastio della vite è affidato all'affusto per mezzo di un *bottone*, il quale vi è trattenuto in modo, mediante una piastra di metallo, da non permettere alla vite altro movimento che quello di rotazione intorno all'asse. La chiocciola è praticata nel bottone di culatta del pezzo, e quindi risulta che questo, col movimento della vite, potrà prendere quella elevazione che sarà stimata opportuna, senza molta fatica e senza procedere a scosse e a salti, come avviene col cuneo di punteria e con la manovella; ritenuto che la punteria non possa variare che di pochi gradi.

Quando si fa agire la vite per produrre alcuno degli effetti testè contemplati, si ha che la potenza col far girare il mastio, tende a far salire il corpo lungo un piano inclinato, esercitando la sua azione parallelamente alla base del piano inclinato medesimo di cui si compone la vite, la quale base essendo la stessa cosa che la circonferenza del cilindro sarà $2\pi a$, se chiamiamo con a il raggio del mastio del cilindro; e se inoltre si ponga x per la potenza, ed n pel passo della vite, si avrà per condizione di equilibrio nella vite $x : R :: n : 2\pi a$, donde $2\pi a x = n R$. Ma ciò suppone la potenza x applicata direttemente alla circonferenza del mastio, mentre

noi abbiamo fatto agire la potenza P all' estremo di una manovella, dunque se chiamiamo m la distanza dal punto di applicazione della potenza fino all'asse del cilindro, l'equazione diverrà $2\pi m P = n R$, e perciò $P : R :: n : 2\pi m$; si ha quindi in generale che *nella vite, per l' equilibrio, la potenza sta alla resistenza come il passo della vite alla circonferenza descritta dalla potenza.*

Del verricello. Il *verricello* è una specie di argano a vite (fig. 42), col quale si fanno grandi sforzi nel senso verticale, o nel senso del suo asse; e viene principalmente adoperato a bordo per far forza al ponte di una nave, allorchè è mestieri cambiare alcuno de' puntali.

Della vite perpetua. La vite combinata col tornio a ruota dentata forma la macchina conosciuta sotto il nome di *vite perpetua.* Essa è formata dal mastio di vite AB (fig. 43) che invece di faticare co' suoi pani nel verme della chiocciola, li fa entrare negl' intervalli de' denti della ruota EF di un tornio al cui cilindro C questa è connessa, mentre al cilindro medesimo è attaccata con una corda la resistenza R: la potenza P è applicata in questo congegnamento al manubrio ab, col quale tende a far girare il mastio AB.

Chiamando x lo sforzo esercitato dalla resistenza co' denti della ruota sul pane della vite, m la lunghezza ab del braccio del manubrio, ed n il passo della vite, sarà per l' equilibrio $2\pi m P = n\ x$. Ora x, rispetto al tornio è la potenza, e se in questo chiamiamo m', n' i raggi della ruota e del cilindro, avremo per l'equilibrio $m' x = n' R$, e perciò $x = \frac{n' R}{m'}$. Sostituendo questo valore di x nella equazione precedente sarà $2\pi m m' P = n n' R$, donde si ha $P : R :: n\, n' : 2\pi m m'$, cioè *nella vite perpetua la potenza sta alla resistenza, come il prodotto del passo della vite pel raggio del cilindro o rocchetto, sta al prodotto della lunghezza della manovella pel raggio della ruota mol-*

tiplicato pel doppio del rapporto del diametro alla periferia del cerchio.

Della vite micrometrica. Se immaginiamo la vite fissa, che solo possa rotare sul proprio asse, questa metterà in moto la sua chiocciola, spingendola nel senso parallelo all'asse del cilindro; e se questo movimento è lentissimo, cioè che la vite abbia un passo picciolissimo, la chiocciola, e ciò che ad essa trovasi attaccato, sarà opportuna a farci distinguere le più piccole differenze nel maneggio degli strumenti. Questo principio trovasi posto in pratica all'oculare degli strumenti astronomici, nel così detto *micrometro* di cui essi sono spesso forniti.

Della vite di richiamo. Se ora supponiamo la chiocciola fissa in tutti i sensi, e la vite che la traversa atta a rotare sul suo asse, prenderà questa un movimento nel senso dell'asse medesimo, trasportando seco ciò che ad essa è attaccato, come per esempio, la linda di uno strumento astronomico; e noi ne vediamo una costante applicazione alle linde ancora del sestante, del cerchio, ec. Il passo della vite è brevissimo, e quindi il movimento della linda risulta equabile e continuo, per modo che possiamo agevolmente ottenere le suddivisioni del minuto in tutte le osservazioni astronomiche. La vite così condizionata, e deputata all'ufficio testè contemplato, dicesi *vite di richiamo.*

DELL' ATTRITO.

L'*Attrito* è una di quelle forze passive o resistenti, meglio atte ad impedire che ad indurre il moto; e che deriva, o piuttosto è lo sfregamento che deriva dal contatto di un corpo in movimento, nell'atto che sovrasta ad un altro.

Se ne distinguono di tre specie. 1.° Quello di un corpo che striscia rasentando un piano. 2.° Quello di un cilindro che rotola su

di un piano. E 3.° quello dell' asse di una ruota o di una puleggia, sia che giri essa intorno al perno, sia che facendo questo un corpo solo con la puleggia, giri il suo asse ne' fori del bozzello.

Le diverse qualità e condizioni de' corpi influiscono essenzialmente sulle diverse specie di attrito; perciocchè da' corpi molli, considerando le diverse gradazioni, sino a' corpi duri ed elastici troveremo sempre variazione nella intensità dell'attrito. E quando in ispecie trattisi de' legnami, troveremo ancora diversità di attrito secondochè agiscono a fibre parallele o a fibre traverse, anche sia fra legnami della medesima specie. Dati, che non potranno ottenersi se non dagli esperimenti.

Quindi è che non solo dovrà farsi attenzione alla resistenza che oppongono al moto le asperità de' corpi, secondo la loro diversa natura e condizione, ma si dovrà por mente ancora alla loro maggiore o minor durezza. Se il corpo che insiste è pesante e duro, mentre il sottostante per lo contrario sia molle, come cera, sevo, o altro di simile, quello vi penetrerà formandovi la cavità HFBI (fig. 44); e l' elevazione HF dalla parte in cui si effettua il movimento, si oppone a che questo abbia luogo. Se invece il corpo sottostante è molto duro e resiste alla penetrazione del corpo insistente, l'ostacolo HF diviene dispregevole; donde siegue che le difficoltà per porsi in movimento un corpo duro dipenderanno principalmente dal numero e dalla specie delle scabrosità del corpo sottostante.

Nelle superficie ruvide, come il suolo di una strada, gli effetti dell' attrito sono grandi, ed a questi dobbiamo attribuire la difficoltà che s' incontra a muovere un carro su di un piano orizzontale; mentre la dovrebb' esser cosa molto agevole; e d'altronde veggiamo che sul pendio, volendo diminuire la velocità della discesa, e quindi accrescer la resistenza col mezzo di un maggiore attrito, si pratica con vantaggio di legare almeno una delle ruote, in guisa da impedirle il moto di rotazione. Dobbiamo adunque inferire da ciò, che l' attrito nel primo caso è molto minore che nel secondo; cioè che quando un corpo sdrucciola su di un altro sempre con punti diversi, ha

molto minore attrito che se vi striscia sempre col medesimo punto.

Da questa osservazione si deduce che quando un cavo per comodo dell'applicazione della forza, o per altro fine qualunque della monovra dee cambiar direzione, sarà molto vantaggioso il collocare in tal sito una pastecca, un ritorno, o un mulinello, secondo le diverse circostanze; perciocchè in tal modo lo sfregamento sarà assai minore, e si otterrà vantaggio per la durata del cavo, e per la forza che si adopera; ed ecco come il bozzello fisso quantunque non adduca un vantaggio diretto, è però sempre vantaggioso per la grande diminuzione di attrito che col suo mezzo arreca.

Volendo poi diminuire l' attrito ancora nella puleggia, sarà necessario che il perno sia del minor diametro possibile, e la puleggia del maggior diametro che le circostanze permettono; e però la puleggia meglio condizionata sarebbe quella che facendo un corpo solo col perno, girasse poi questo ne' corrispondenti fori del bozzello.

In fatti, ritornando all' attrito in generale, per meglio concepirne gli effetti, supponiamo che il parallelepipedo DE (fig. 45) il cui centro di gravità sia C, posi sul piano AB, premendolo in virtù della sua gravità nel senso della verticale CQ, esso vi rimarrà in equilibrio se il piano AB opporrà una resistenza eguale ed opposta a CQ. Dal quale equilibrio siegue, che se nella direzione orizzontale HC, comunichiamo al parallelepipedo DE il minimo impulso verso A, facendo astrazione dall' attrito, esso dovrebbe ubbidire a questa lievissima forza e porsi in movimento; ma a motivo dell' attrito ciò non avviene, e sarà d' uopo di certa forza, secondo le materie onde si compongono il parallelepipedo ed il piano, e secondo la diversa condizione in cui si trovano apparecchiati; giusta le diverse tavole all' uopo costruite.

Per applicare tutto ciò al bozzello, rappresenti ABH (fig. 46) la circonferenza della puleggia, e DMN quella del perno che gira intorno all' asse geometrico C; sia P un peso incocciato al gancio dello stroppo di esso bozzello; e sia finalmente KHAQ il cavo, aven-

te l'arrecavo in K, e la potenza applicata in Q. Il peso P graviterà sulla superficie MND del perno, secondo la verticale CP, nella stessa guisa che il parallelepipedo DE (fig. 45) gravita sul piano orizzontale BA. Quindi perchè rimanga il peso P (fig. 46) in equilibrio, cioè perchè si ottenga che il peso P non discenda nè ascenda, sarà uopo che le potenze applicate in K e in Q, cioè la resistente e l' agente, eguaglino lo sforzo della gravità; o ciò ch' è lo stesso, abbiano per risultante la PC, ed in direzione ad essa opposta, vale a dire, da P verso C. Or siccome il peso A (fig. 45) al minimo sforzo HC, correrebbe verso A, se non vi ostasse la forza dell' attrito, così il perno, a qualunque sforzo infinitesimo applicato in Q, dovrebbe girare nel senso DMN intorno del suo asse C, se non avesse luogo l' attrito. Ma non essendo possibile di evitarlo, bisognerà che ci occupiamo a misurarlo.

Allorchè abbiamo voluto conoscere la forza di attrito del parallelepipedo DE (fig. 45) sul piano AB, siamo ricorsi ad un piano inclinato onde la forza di gravità CQ non più essendo la stessa che la forza di pressione, avessimo distintamente conosciuto la quantità di pressione necessaria a costituire il corpo P nello stato di equilibrio il più prossimo al moto. Similmente ora per misurare la forza dell' attrito nella puleggia, cominceremo dal procurare, che la risultante PC (fig.ª 46) delle due forze K e Q, non sia più la CP forza di gravità, o vero che non più riesca perpendicolare alla superficie del perno, ma che invece la risultante delle forze K e Q sia la PE, quando il corpo P trovisi nella condizione di equilibrio la più prossima al moto; e procureremo ciò per mezzo di una forza addizionale in Q, la quale chiameremo z; e la condizione dell' equilibrio sarà $zR = P \times CR$, chiamando R il raggio della puleggia che nel caso presente è il braccio di leva col quale opera la forza z. Or se facciasi $r =$ CD raggio del perno, ed $f =$ CDE angolo dell' attrito, abbiamo pel triangolo CDE, DC : EC :: 1 : sen CDE, o sia r : EC :: 1 : sen$f$, d' onde EC $= r$. sen$f$; E

sostituendo questo valore di E C nella equazione dell'equilibrio succennato sarà $z.R = P.r.\operatorname{sen} f$, e finalmente $z = \frac{P.r.\operatorname{sen} f}{R}$.

Da questa equazione è chiaro che il valore di z, o sia della forza addizionale necessaria acciò il peso P pervenga allo stato di equilibrio prossimo al moto, sarà tanto minore quanto più r sarà piccolo ed R grande. Vale a dire, sarà uopo tanto minor forza a vincer l'attrito, quanto più il raggio del perno sarà piccolo, e quanto più il raggio della puleggia sarà grande. Ma quello sarà zero e questo sarà massimo quando la puleggia farà un sol corpo col perno, e questo giri sui fori del bozzello; adunque questa combinazione è senza dubbio la più vantaggiosa, quando altre considerazioni non si oppongano a metterla in opera. Tanto più, che non essendo possibile che il legno abbia perfettamente la stessa consistenza e tenacità in tutte le sue parti, avviene che l'occhio della puleggia si logora sempre più da una parte che da un'altra, e perde la forma circolare, con nocumento della manovra; perciocchè il braccio di leva, o sia il raggio della puleggia non è più costante, e l'attrito diviene molto maggiore, per la maggiore estensione della superficie dell'occhio della puleggia che troverassi a contatto col perno. E ciò è chiaro alla semplice ispezione della fig.ª 47, la quale rappresenti la sezione di una puleggia e del suo perno. Sia C la proiezione dell'asse geometrico di esso perno; il contatto di questo con l'occhio della puleggia si verifichi in B, ed il moto di rotazione si faccia nel senso NDM. L'attrito opererà in B nella direzione BF e col braccio di leva BC. La potenza motrice si troverà applicata alla circonferenza della puleggia in D, e secondo la direzione DA con l'intero raggio della puleggia per braccio di leva. Quindi quanto più grande sarà questo raggio CD rispetto a quello BC della grossezza del perno, tanto minore sarà lo sforzo che dovrà fare la potenza per vincere l'attrito. Mentre quando il perno e la puleggia facessero un sol corpo, logorandosi i fori del bozzello per l'azione del perno che vi

girasse dentro, altro inconveniente non si avrebbe che vedere il perno faticare più giù di quello che faceva in origine.

Oltre alle dette ragioni, ne troveremo un'altra nel parlare della rigidezza delle corde, per conchiudere sempre che il raggio della puleggia dev'essere il più grande che sia possibile, secondo la diversità delle manovre cui i bozzelli sono destinati.

DELLA RIGIDEZZA DELLE CORDE.

Per facilitare lo studio delle corde impiegate a trasmettere le forze, cominceremo dal supporre che le siano perfettamente flessibili, inestensibili e senza gravità; indi passeremo a considerare le alterazioni cui vanno soggetti i primitivi risultamenti teoretici, a motivo delle proprietà e condizioni della materia, di cui esse si compongono.

Supponiamo applicata una forza a ciascuna delle due estremità di una corda, ed ognuna la tiri con eguale intensità dall'una e dall'altra parte oppostamente. Per effetto di tali due forze, nella nostra presente ipotesi, la corda sarà distesa in linea retta; e quindi i suoi estremi si troveranno tra loro alla maggior distanza possibile. E le due forze si faranno equilibrio, perciocchè non v'ha ragione per la quale la corda si avanzi piuttosto dall'una che dall'altra parte. Aggiungiamo ora una terza forza che agisca nello stesso senso di una delle prime due, come, per esempio, nel senso della seconda. In tal caso, l'effetto opposto cagionato dalla prima, rimanendo distrutto da quello della seconda, bisognerà che la corda si muova, per opera della terza forza, nel senso della seconda, come le due prime punto non esistessero: e questo movimento eseguendosi nella stessa direzione che avea da principio la corda, essa non cesserà di essere linea retta. La terza forza adunque non farà che tirare la corda; mentre le due prime facendosi tra loro equilibrio, eserciteranno sulla corda una tensione rappresentata da ciascuna di esse.

Da ciò è chiaro che la medesima cosa avverrà qualunque sia la lunghezza della corda; e quindi conchiuderemo che la tensione sostenuta dalla corda è la medesima in ciascuno de' suoi punti; e per provarne la resistenza basterà sforzarla per gli estremi.

In fatti per conoscere la tensione della corda in un suo punto qualunque C (fig.ª 48) vi si possono supporre le due forze AX, BY, e del pari per conoscere la tensione provata in altro punto A, si possono supporre applicate in A le due forze AX ed AY; giacchè l' effetto delle forze non cangia mai, qualunque sia il punto della loro applicazione sulla medesima direzione. Quindi la tensione sofferta dalla corda è eguale in tutti i suoi punti.

Allorchè le corde debbono servire a fissare o a sospendere degli oggetti la cui tenuta è di grande importanza, è indispensabile di assicurarsi, prima di metterle in opera, che siano in grado di reggere a' più grandi sforzi, che debbono poi sostenere nell' uso cui sono destinate. È questo è il caso in cui trattisi delle gumine, massime quando invece di esse, si usano delle catene di ferro per le ancore: perciocchè in queste basta che una sola maglia sia debole, per cattiva qualità di ferro, o per difetto di fabbricazione, per rimanere esposta una nave a' più grandi perigli.

La maggiore o minor probabilità di rompersi una corda o catena, dipenderà dunque pure dal maggiore o minor numero di parti materiali o maglie che la compongono, sotto un dato diametro; cioè, dipenderà ancora dalla sua lunghezza, o dal numero delle sue maglie. E da ciò deriva che, nella pratica, prendendo due fili disuguali di una medesima corda, risulta che il più corto è generalmente suscettibile di maggior resistenza che non il più lungo.

Ora in vece di una forza applicata a ciascuna delle due estremità della corda, supponiamo che ve ne siano applicate un certo numero. Siano Ax' Ax'' Ax''' (fig. 49) le forze applicate ad un estremo, e By' By'' By''' quelle applicate all'altro estremo. Si faccia da ciascuno degli estremi della corda un poligono avente i lati eguali e paralleli rispettivamente a ciascuna delle forze, le con-

giungenti AX e BY che chiudono i due poligoni saranno le risultanti di tutte le forze da ciascuno degli estremi; e la condizione dell'equilibrio sarà che tali risultanti siano nella stessa direzione della intera corda, e che siano eguali tra loro; perciocchè se le risultanti non sono eguali vi sarà movimento nel senso della maggiore, e la velocità sarà in ragione inversa della massa della corda.

Allorchè si vuole far agire una tromba per mezzo di una manovella applicata all' asta dello stantuffo, sui bastimenti di alto bordo, in cui la forza di uno o due uomini applicati alla manovella non è sufficiente, e fa mestieri applicarvene molti; allora si applica alla manovella quel congegnamento detto *i capelli della tromba*, in dove molti cavi sottili, dopo essere stati uniti in un sol corpo, mercè una forte ligatura, a poca distanza da' loro doppini, i fili scendono tutti liberi, e a ciascuno di essi si applica la forza di uno o due uomini. L'occhio AB (fig.ª 50) incappellato alla manovella, e formato dall'unione di tutti i doppini fino alla legatura, rappresenta una corda principale dalla quale derivano tutti i fili di cavo Ax', Ax'', Ax''' . . . ed a ciascuno di questi si applica la forza di uno a due uomini, i quali agiscono tutti simultaneamente per dare all'asta dello stantuffo il moto conveniente. Per ottenere la risultante di tutte queste forze, basterà formare il poligono $Ax'X''X'''$... i cui lati Ax', $x'X''$, $X''X'''$... rappresentino in grandezza e in direzione le forze Ax', Ax'', Ax'''... Menando adunque la retta AX''' dal punto A alla estremità dell'ultimo lato, si compirà il poligono delle forze, di tutte le quali la detta congiungente AX''' rappresenterà la risultante. E da quanto abbiamo detto, il maggior vantaggio si otterrà, se la risultante AX''' si troverà nella direzione della corda verticale AB. Ma ordinariamente gli uomini destinati a tale ufficio, per proprio comodo, cioè per non urtarsi scambievolmente si situano in cerchio, ed a distanze eguali l'uno dall'altro, di fili diversi, per modo che il centro del cerchio da loro formato trovasi a piom-

bo della corda AB; dunque per tale disposizione la risultante di tutte le loro forze passerà necessariamente per la verticale AB; e si conchiuderà esser dessa la migliore possibile.

Abbiamo finora considerate le corde, come solamente tirate dalle loro estremità: supponiamo ora che siano inoltre tirate da un punto intermedio.

Siano AX e BY (fig.ª 51) le forze applicate agli estremi A e B di una corda ACB, e sia CZ la forza applicata al punto intermedio C. Queste tre forze si faranno equilibrio, se trasportando BY in Cy, ed AX in Cx, il parallellogrammo formato su' lati Cx, Cy ha la sua diagonale CZ' precisamente eguale e direttamente opposta alla CZ: ciò che avverrà sempre quando le forze AX e BY sono eguali, perciocchè in tal caso $CxZ'y$ sarà un rombo.

Al contrario poi secondochè Cy sia maggiore o minore di Cx, la forza CZ' si troverà più vicina o più lontana di CBY, che non di CAX; e ciò dipenderà dalla forma che prenderanno i triangoli eguali CxZ', CyZ'.

Se più forze sono applicate a diversi punti di una medesima corda, prenderà essa la figura di un poligono, il quale dicesi *poligono funicolare*. In tal caso è d' uopo che le forze agenti in ogni punto siano in equilibrio con le tensioni provate da' lati del poligono che formano l'angolo di cui il punto contemplato è vertice. E per determinare la tensione sostenuta dalle diverse parti della corda, basterà considerare ciascuna delle forze applicate; le quali quando sono sollecitate semplicemente dalla gravità sono tutte tra loro parallele, basterà considerare, dico, che tali forze applicate siano le diagonali de' parallelogrammi formati dalle due parti della corda, contigue al punto di applicazione della forza, il quale punto sarà il vertice dell' angolo; allora i lati del parallelogrammo, rappresenteranno le tensioni delle parti della corda.

Se adunque una corda è fissata per gli estremi in due punti

meno tra loro distanti che non è la sua lunghezza, e si lascia interamente all'azione libera della gravità, questa con esercitare la sua potenza sovra ciascuna delle parti materiali della corda, le farà prendere la figura del perimetro di un poligono d'infiniti lati, o sia le farà prendere la figura di una curva piana.

Sia FAG (fig. 52) una corda liberamente sospesa per gli estremi, in due punti fissi F e G posti al medesimo livello. Consideriamo due consecutivi de' suoi piccoli lati AB e BC, la risultante della forza di gravità di ciascuno di essi, è una forza che passa per le loro metà in M, e in N. Si avrà quindi una serie di forze parallele Mx, Ny, Oz, ec: eguali tra loro, ed egualmente distanti, in quanto a' punti di applicazione. Adunque, la risultante di tutte tali forze sarà eguale alla loro somma, e parimenti verticale, come Rr. Giacchè per esistere l'equilibrio nel poligono funicolare, è mestieri che la forza Rr che rappresenta la riunione di tutte le forze Mx, Ny, Oz ec: faccia equilibrio alla tensione degli estremi F e G della corda. E perciò se prolunghiamo i due ultimi lati Ff e Gg del poligono funicolare, o pure tiriamo due tangenti alla curva ne' suoi due estremi, dovranno esse incontrarsi sulla Rr, e questa passerà sempre pel centro di gravità della corda: e se Rn rappresenta la forza Ff, ed Rm la forza Gg, la risultante Rr sarà eguale alla somma di tutte le forze che esercita la gravità sulle particelle materiali della corda.

La curva formata dalla corda liberamente piegata in virtù della sua gravità allorchè giunge al suo stato di equilibrio e di riposo, trovandosi stabilmente sospesa pe' suoi due estremi, sarà sempre la stessa, o che sia un filo eminentemente flessibile e continuo, o che sia una catena composta di maglie infinitamente piccole. Tale specie di curva dicesi *catenaria*.

Le gomene e le catene con le quali resistono le navi contro la forza del vento e del mare prendono la forma di catenaria più o meno curva.

Sia ora la corda ACB (fig. 53) fissa ne' suoi estremi A e B che non trovansi allo stesso livello. Se tiriamo l'orizzontale EF, e per

un momento consideriamo F come punto fisso in luogo di B, la parte EC sarà simmetrica alla parte CF rispetto alla verticale GC, sulla quale deesi trovare il centro di gravità di essa parte ECF. Si tirino le tangenti EO ed FO agli estremi E ed F della catenaria che ora contempliamo, le quali s' incontrano nel punto O, e si prenda sulla verticale OG una parte OR che rappresenti il peso della corda ECF; i lati del parallelogrammo $OrRr'$, indicheranno le tensioni della corda in E ed in F.

Ciò posto, volendo conoscere la tensione esercitata in C infimo punto della catenaria (fig. 54), si menino CO ed OB tangenti la catenaria ne' punti C e B; 1°, il centro di gravità della catenaria CB sarà sulla verticale OG che passa pel punto O; 2°, se con OG, OC, OB formiamo il parallelogrammo OPQS, avremo che OP rappresenterà il peso dell'arco CB, il lato OS indicherà la tensione della corda nel punto C, e finalmente OQ la tensione della medesima nel punto B. Ma $PQ = OS$, nel triangolo OPQ rettangolo in P, l'ipotenusa OQ è sempre maggiore del cateto PQ, quindi la tensione della catenaria nel punto superiore B, è sempre maggiore di quanto possa esserlo nel punto inferiore C. Ed è chiaro che quanto più si eleva il punto B, la tangente BOQ farà sempre un angolo più acuto con la verticale GP; e poichè la maggior lunghezza di CB ne costituisce un peso maggiore, il quale è rappresentato da OP, così OQ diverrà sempre più grande. Per la qual cosa la tensione della catenaria è sempre più grande pe' punti più elevati.

Se adunque la gomena, o la catena di un'ancora è di egual forza in tutta la sua lunghezza, la rottura dovrà accadere alle vicinanze dell'occhio di prua, perciocchè se essa può quivi resistere, potrà maggiormente sostenere lo sforzo del vento e del mare nelle parti che più si accostano al fondo; e quando avviene che la catena si spezza presso all'ancora, vi è maggior probabilità che il difetto derivi dalla qualità del ferro o dalla sua manifatturazione.

Allorchè una curva ACB (fig. 55) abbia una curvatura molto piccola, si può, senza errore sensibile, considerare il centro di gra-

vità di ciascuna delle parti AC e CB, come situato sulla verticale che passa per la metà di ciascuna relativamente, così il centro di gravità della parte CB si troverà in un punto della verticale EF che passa ad eguale distanza da C e da B. Sia tal punto G , e si prolunghi la verticale EF sino all' incontro di AB, si avrà parimenti DF = FB, e menata la tangente CI nel punto C della curva, sarà essa parallela alla AB, e finalmente dal punto B abbassata la perpendicolare BI, si avrà CE = EI.

Si considerino ora C e B come i punti fissi della curva catenaria, e da B si meni la tangente BE, saranno CE ed EB i due lati del parallelogrammo delle forze, la cui risultante sarà FE; perciocchè i punti B e C sono ad egual distanza dal punto G, e le due EB ed EC dovranno essere eguali, come eguali sono inoltre CE ed FB, e la figura BFCE è un rombo di cui FE è la diagonale minore. Or se consideriamo FE come rappresentante il peso di CB, i lati EB ed EC rappresenteranno le tensioni sostenute dalla corda ne' punti B e C.

Quando la freccia CD sia estremamente piccola rapporto alla lunghezza AB, non havvi quasi nessuna differenza tra CF ed EB, e tra FB e CE ; dunque allora la tensione della corda che forma la catenaria, resta presso a poco la stessa in tutta la sua estensione. Ma però, per ottenere che la tensione fosse a rigore la stessa in tutta la lunghezza della corda , bisognerebbe che la freccia DC fosse assolutamente nulla.

Intanto, ritenendo il peso della corda come costante, e rappresentato da RO ; la tensione della corda nel punto B sarà rappresentata da OQ, menando la QR orizzontalmente sino all' incontro della tangente BE prolungata. Pe' due triangoli simili BEI ed OQR , abbiamo BE : BI : : OQ : OR, e quindi $OQ = \frac{BE \times OR}{BI} = \frac{BE \times OR}{CD}$;

ma la BE differisce molto poco da ½ BD, allorchè CD, o sia BI è

molto piccola, secondo la nostra ipotesi; adunque si avrà per approssimazione, $OQ = OR \times \frac{BD}{2CD}$.

Se adunque la distanza dell'estremità A e B è invariabile, come altresì il peso della corda rappresentato da OR, la tensione OQ sarà in ragione inversa della freccia CD. Per la qual cosa bisognerebbe che la tensione OQ esercitata in B o in A fosse infinitamente grande, perchè CD fosse infinitamente piccola o nulla.

Da ciò è chiaro, che nella manovra dell'alaggio di un vascello, ad onta della gran forza che si adopera, il gherlino, se trattasi di un alaggio da un luogo ad un altro del porto, e le catene, se trattisi di tirarlo a terra, non potranno mai conformarsi in linea retta. E se vogliamo applicare questi principî alle sarti ed agli stragli, quantunque siano questi inclinati all'orizzonte, essi non potranno mai formare delle linee rette, qualunque sia la tensione cui si sottopongano. È vero per altro che le sarti, accostandosi molto alla verticale, non offrono che una catenaria poco sensibile; ma per gli stragli che più se ne allontanano, la curvatura è abbastanza considerevole.

Qualunque sia l'attenzione impiegata nell'arridare il padiglione di una nave, andrà esso soggetto a delle inflessioni ad ogni impulso del vento o delle onde. Col vento in poppa diminuisce la catenaria delle sarti, e cresce quella degli stragli; col vento di bolina cresce la catenaria delle sarti di sottovento e diminuisce quella delle sarti di sopravento.

Dopo aver considerato gli effetti dell'azione della gravità sulle corde, passiamo ad esaminare in qual modo la loro maggiore o minore mancanza di flessibilità, cioè la loro rigidezza, nuoce agli effetti della forza che loro si applica.

Sia ABC una puleggia che giri senza il minimo attrito intorno del suo perno R (fig. 56), e siano P e Q due pesi eguali, l'esperienza ne mostra che se aumentiamo uno di tali due pesi, per esem-

pio Q, di una piccola quantità, il movimento non ha luogo, se la corda PABCQ non è estremamente flessibile. Ora supponiamo che lungi dall'esser flessibile la corda sia assolutamente rigida, in guisa che le sue parti AP e CQ siano come due spranghe solide fissate a' punti A e C; è evidente in tal caso, che per far girare la puleggia nel senso ABC, i due pesi P e Q dovranno prendere le situazioni p, e q; e sarà uopo di una forza a parte per sostenerli. Adunque trattandosi di un cavo, e di qualunque corda in generale, non potremo considerarla come avente la rigidezza di una spranga, nè come perfettamente flessibile. E da ciò siegue che per far girare la puleggia per quanto il punto A si traslati (fig.57) in a, ed il punto C in c, le parti AP e CQ della corda dovranno prendere una certa inflessione o curvatura, per modo che il punto P si troverà più lontano da R, ed il punto Q più vicino, di quello che ne sarebbero stati rispettivamente nel caso della corda perfettamente flessibile. Quindi per fare che le parti ao, e Cc divengano tangenti la puleggia sarà mestieri di una forza a parte; e perciò conchiuderemo che lo sforzo totale sarà maggiore di quello che senza questo ostacolo, sarebbe stato necessario a far girare la puleggia. E questo ostacolo della rigidezza sarà maggiore secondo il maggior diametro della corda, perciocchè le più grosse sono meno flessibili.

L'ostacolo derivante dalla rigidezza delle corde, abbiamo veduto che procede dalla quantità di cui la parte ao della corda devia dall'arco Aa della puleggia. Quindi se questa è molto piccola, essendo celere la sua curvatura, l'arco Aa se ne allontanerà di più. E possiamo conchiudere che le cause che aumentano gli effetti della rigidezza delle corde *sono in ragion diretta de' pesi sostenuti dalle corde, e del diametro delle medesime, ma in ragione inversa de' raggi delle pulegge*. Se facciamo il peso riunito di P e Q, eguale a P, il diametro della corda $=$ D, ed il raggio della puleggia $=$ R, avremo $x = \frac{PD}{R}$, rappresentando con x la rigidezza della corda; laon-

de perchè x abbia poco valore bisognerà diminuire P o pure D, e se ciò non si può, perchè questi siano costanti in una data manovra, sarà necessario aumentare R, cioè il raggio della puleggia, per quanto più le circostanze lo permettono.

SEZIONE II.

MANOVRE DI FORZA.

Volendo procedere a norma de' lavori che successivamente occorrono ad un vascello, bisognerebbe cominciare dal varo dello stesso, e dopo averlo corredato di tutto punto, per parlare dello alaggio, supporre che siano avvenuti tali guasti nel suo buco da richiedere un accomodo generale nella carena, e doverlo per necessità tirare a terra; ma ciò allontanerebbe di troppo due manovre che, comunque intese ad ottenere un fine nell' una, ch' è opposto al proponimento che si ha nell' altra, pure non cessano di esser in certo modo affini in quanto all'apparecchio che in entrambi occorre per la esecuzione. Quindi meglio opportuno sarà il supporre che una nave pe' danni sofferti, siasi ridotta nello stato di esigere una generale riparazione; e così far cadere in acconcio di parlare prima dell'*alaggio* e poi del *varo* consecutivamente.

DELL' ALAGGIO.

Quando non siavi nel porto un bacino disponibile per un bastimento che ha bisogno di riparazioni per le quali farebbe mestieri presso a poco la metà della spesa che impiegar si dovrebbe per costruirlo a nuovo, conviene eseguire a terra i lavori occorrenti anzichè abbatterlo in carena, onde siano menati a fine con maggiore esattezza ed economia, e perciò fa d' uopo tirarlo su di uno scalo di costruzione.

Questa manovra adunque di tirare a terra un bastimento consiste nell' operazione inversa di quella del varo e dicesi *alaggio*.

Per poter tirare a terra un legno bisogna prima di ogni altra cosa conoscere con quanta precisione è possibile il peso dello stesso e quello della invasatura sulla quale dev' essere alato. Il primo si determina con misurare in unità cubiche qualunque, per esempio di piede di Francia, il volume di acqua che il bastimento occupa in mare, e moltiplicando il numero esprimente tale volume per 72 libre francesi, ch' è il peso di un piede cubico di acqua di mare. Il peso poi dell' invasatura, della quale diremo i particolari allorchè saremo a parlare del varo, si determina facilmente dopo averla costruita, misurando tutti i pezzi che la compongono, e valutando a libre 81 ogni piede cubico della medesima.

Stabilito per tal modo il peso del bastimento e della sua invasatura, sarà mestieri proporzionare i mezzi di azione necessarii ad ottenere l' intento di tirare a terra la nave sullo scalo medesimo ov' è stata costruita l' invasatura, e di cui si conosce la inclinazione.

Dovendo un corpo ascendere su di un piano inclinato, la resistenza a vincersi si comporrà di due parti, cioè, 1.° della componente del peso parallela al piano inclinato; 2.° dell' attrito.

La prima parte è uguale ad $1/12$ del peso del corpo, quando lo scalo di alaggio sia, come lo è il più delle volte, inclinato di 12 linee a piede.

La seconda parte, cioè l' attrito, è presso a poco eguale anche ad $1/12$ della pressione, e perciò ad $1/12$ del peso medesimo; attesochè un tal piano risulta inclinato all' orizzonte per 4°. 45′. 49″, 1, e quindi l' ipotensusa quasi eguale al cateto maggiore, essendo il loro rapporto come $\sqrt{145} : 12$.

Per tali ragioni adunque la resistenza a vincere nella manovra dell' alaggio sarà $1/12 + 1/12 = 1/6$ del peso totale; e quindi a tale resistenza dovranno essere proporzionati gli sforzi degli argani, o de' mezzi di azione che vogliansi impiegare.

Se tali mezzi siano degli argani alla *Barbotin*, che presentino il si-

stema di due leve agenti l' una sull' altra , e si suppongano i loro pentagoni d'ingranaggio fatti per catene di 23 linee, e gli argani mossi da 32 uomini, essi possono produrre nella catena e quindi sul bastimento uno sforzo di circa 25 tonnellate. La forza poi degli argani a corda è relativa al numero degli uomini che agisce su di essi, alle proporzioni di tali argani, ed a' bozzelli de' lavori.

La invasatura da costruirsi all'oggetto di alare un vascello sullo scalo, poco differisce da quella che si usa pel varo del medesimo. La sua forma deve adattarsi alla carena del bastimento con la massima esattezza possibile; e vien determinata o col prendere delle misure nella parte interna e nella esterna della nave, o mediante il piano del legno, e tenendo conto in ambo i casi del suo arcamento in chiglia.

Fatta l' invasatura, sullo scalo medesimo su cui deve ascendere il legno, sarà varata e condotta sotto del medesimo, ove sarà adattata alla carena di questo, attaccandovela con molti *mustacchi*, che saranno posti in forza per quanto se ne può.

Dopo ciò si applicheranno le cime delle catene e gli stroppi de' bozzelli de' lavori ai *traversoni* della invasatura, e mettendo in moto gli argani sarà tirato sullo scalo il bastimento, e, giunto al luogo opportuno, sarà finita la manovra dell' alaggio con applicarvi debitamente gli opportuni puntelli e renderlo stabile nel sito medesimo.

Finalmente saranno costruite le *taccate* sotto la chiglia per sorreggerla con tutto il peso della nave, ed indi sarà tolta l' invasatura, e si procederà alle riparazioni necessarie.

DEL VARO

Tostochè saranno compiute le riparazioni occorse alla carena del vascello, o pure i lavori di costruzione del medesimo, sarà d'uopo per vararlo togliere dallo stesso tutti gli appoggi stabili, per collocarlo sovra un complesso di appoggi, che mentre lo sostengono tuttavia in sospeso, siano atti a discendere seco lui pel piano incli-

nato, e non abbandonarlo se non quando il vascello, giunto in mare, e sorretto dalla spinta di emersione delle acque, ha trovato il suo naturale appoggio. Ed è perciò che quest'apparato di sostegni detto *invasatura* si costruisce tutto di rovere, affinchè essendo esso più pesante dell'acqua di mare nella ragione di 1,17 : 1,035, appena sarà giunto con la nave in questo elemento, se ne staccherà cadendo al fondo, nell'istante medesimo che quella per la sua costruzione comincia a galleggiare.

Questa manovra di far pervenire un bastimento dal suo scalo di costruzione o di alaggio, lungo quel piano inclinato sino al mare dicesi manovra del *varo:* essa procede come segue.

Della piattaforma. Prima di ogni altra cosa è necessario consolidare il piano del cantiere con una forte piattaforma. E a tale oggetto gl'intervalli tra le taccate che sostengono la chiglia saranno riempiti di travi riquadrate parallele a' madieri, dette *parati*, che formeranno un graticolato di 16 a 18 piedi di larghezza destinato a sostenere tutto l'apparato occorrente a varare la nave. Questo graticolato deve lasciare uno spazio di 18 pollici tra i suoi pezzi più elevati e la faccia inferiore della chiglia.

Parallelamente alla chiglia e alla distanza dalla medesima di $^1/_6$ della maggior larghezza della nave, si calettano e s'inchiodano sul graticolato dall'una e dall'altra parte due ordini di forti pezzi di rovere, detti *longherine* dall'uno all'altro capo dello scalo: i due del medesimo lato sono distanti tra loro di un piede.

Al di sopra delle longherine si metteranno altri pezzi *traversi*, cioè paralleli alla larghezza della nave, ed i vuoti che resteranno sopra delle longherine tra un traverso e l'altro saranno riempiti con pezzi di fodera del medesimo legname, a fine di formare un piano solido ed atto a sostenere egualmente da per tutto delle nuove longherine che vi saranno soprapposte nell'ordine medesimo delle due prime. I detti traversi eleveranno il graticolato presso all'altezza della chi-

glia, e questo costituirà la base sulla quale sarà costruita l' invasatura, che sola dovrà poi sopportare tutto il peso del vascello.

Della invasatura. Sovra ciascun paio di longherine superiori è collocata una *vasa* che si compone di forti e lunghe travi riquadrate, connesse tra loro per lunghezza, fino ad essere alquanto al di là della poppa e della prora della nave, perfettamente lisce nella parte inferiore, e munite di un grosso strato di sego, come lo sono ancora le parti delle longherine sulle quali esse debbono poggiare. Queste vase saranno tenute alla debita distanza mediante forti *traversoni* che le congiungono, e passano al di fuori di ambo gli estremi della chiglia. Indi 15, o 20 scontri di 6 a 10 pollici in quadro vengono situati tra questa e le vase, ove appoggiano con intaglio, a fine d'impedire ogni ravvicinamento tra le vase e la chiglia. Per impedire poi che le vase se ne allontanino le si forniscono simmetricamente dall'una e dall'altro lato di grossi golfari formati con chiocciole alla parte esterna delle vase, ed aventi dalla parte interna de' grandi anelli, pe' quali si fanno passare in corrispondenza da una parte e l' altra delle trinche di cavo bianco, piano, nuovo e di grossa pulsata, arridandone fortemente all' argano ciascuno de' colli, e poi strangolandoli tutti col resto del cavo medesimo.

Formata così la base della invasatura, essa, comunque forte e compatta, trovasi nella condizione di poter discendere lungo il piano inclinato della piattaforma, quindi è d'uopo, a fine di ritenerla immobile fino al momento opportuno, praticare due forti ritenute con grossi cavi nuovi o gomene, alla testa superiore delle vase, affidandole a de' solidi punti fissi del cantiere; e si aggiungerà alla parte inferiore un *puntale* della grossezza di 6 pollici in quadro, appoggiato sulla piattaforma e che puntelli direttamente il vascello con l'estremo superiore contra il calcagno della ruota di poppa, giacchè supponiamo il bastimento rivolto con la poppa al mare. Se non che, ad oggetto di poterlo togliere prontamente a tempo debito, si frappongono due cunei in senso opposto tra il puntale ed il calcagno

10

della ruota. Similmente alle teste inferiori delle vase si pongono degli scontri, con le teste coperte di ferro arrotondito onde sia facile a toglierli rapidamente.

Assoggettate che siansi in tal modo le vase, si eleveranno sulle medesime di 6 piedi in 6 piedi, degl' impiedi detti *colonne* della grossezza di 12 a 15 pollici in quadro, di cui le teste opportunamente aggiustate sosterranno i fianchi della carena. Quelli della poppa sorgeranno verticalmente, e tutti gli altri saranno perpendicolari alle vase, o sia al piano dello scalo. E con questa differenza ancora, che le colonne estreme toccano immediatamente il vascello, e le altre si addentano ad una lunga cintura longitudinale denominata *ventriera* o *soffitta*, la quale abbraccia la carena, applicandovisi quanto più esattamente è possibile, e che con la sua faccia inferiore risulta presso a poco parallela al piano delle vase; dond' è che la sua spessezza varia da' 15 pollici verso ciascuno de' suoi estremi, fino a 5 pollici al suo centro: la larghezza è da per tutto 12 pollici. I piedi delle colonne sono calettati ed inchiodati alle vase, contro le quali sono ancora sostenuti mediante forte bordatura parimenti inchiodata.

In diversi punti delle loro altezze le colonne hanno degl' intagli a bella posta praticati, acciò le due colonne corrispondenti de' due lati opposti possano essere riunite medianti parecchi colli di cavo arridati a ferro, e della pulsata circa 4, o 5 pollici, i quali appoggiandosi su gl' intagli corrispondenti, e venendo fortemente tesati, tenderanno a sollevare il vascello dalle taccate che lo sostengono, ed a comprimere le teste delle colonne sotto la carena; mentre queste sono ancora lateralmente sostenute da molti scontri della grossezza di di 4 o 5 pollici in quadro, i quali fanno spinta alle colonne e si appoggiano sulle vase.

Finalmente, essendo tutto l' apparato costruito con legname di peso specifico maggiore di quello dell' acqua di mare, si applicheranno delle grippie co' loro grippiali, ad oggetto di rialzarlo allorchè dopo il varo, galleggiando il vascello, esso sarà calato a fondo.

E così si sarà compita l' invasatura, salvo qualche modifica, secondo le costumanze delle diverse nazioni.

Degli apparecchi del varo. Dopo costruita l' invasatura, bisogna occuparsi a che il vascello abbandoni le taccate ed i puntelli che lo hanno sostenuto sul cantiere, e passi, ad onta del suo grandissimo peso di più di tre milioni di libre, ad appoggiarsi esclusivamente su questo nuovo apparato, che unitamente al medesimo dovrà scendere a mare.

Per riuscire a togliere gli antichi sostegni bisognerà cominciare dall' intraprendere di sollevare il vascello. Si taglieranno all' oggetto de' tronchi di quercia di competente lunghezza, e di 14 pollici in quadro, denominati *tacchi*, con una testa piana, e con un dente sporgente ad angolo retto all' altra testa; si situeranno a due a due l' uno soprapposto all'altro tra la soffitta e la vasa corrispondente, in modo che le due facce piane siano a contatto tra loro; e le due facce dentate, quella del tacco superiore vada ad addentarsi alla soffitta, e quella del tacco inferiore addenti alla vasa: indi fra le due facce piane contigue di ciascun paio di tacchi si porrà un cuneo designato col nome di *linguetta*. Queste coppie di tacchi saranno quanto più numerose è possibile, fino ad avere tanto di pieno che di vuoto.

Fatto ciò, s' inchioderanno sulla piattaforma, ed al di fuori delle vase, de' pezzi di quercia di 5, o 6 pollici in quadro, parallelamente alle vase, e distanti dalle medesime per 1, o 2 pollici; sostenuti ancora per mezzo di castagnole dalla parte esterna, a fine di poter resistere a qualunque sforzo o deviazione accidentale potesse darsi nello scorrere verso il mare la invasatura con tutto il vascello ad essa affidato, e però detti *guide*.

Del Varo. Qualche ora prima del varo si comincerà a percuotere sulle teste de' cunei con grosse *mazze di ferro*, e nello stesso tempo a bagnare le trinche della invasatura, le quali per l' azione

dell'acqua restringendosi, avvicineranno le colonne de' lati opposti, e con ciò aiuteranno a sollevare il vascello; per modo che sarà possibile rimuovere i puntelli e le taccate che lo sostenevano sul cantiere, ad eccezione di quelli più vicini alle ruote di poppa e di prora, i quali non si tolgono che al momento di varare il vascello.

I colpi sulle linguette saranno vibrati ad intervalli regolati tutti insieme; ed a misura che l'effetto ne sarà sensibile, si levano prima i puntelli più bassi e poi gli altri; mettendo però un certo intervallo in queste sottrazioni degli antichi sostegni, acciò la nave cangi di appoggio senza scossa veruna. Nel tempo stesso di questa operazione, è appunto che si tolgono le taccate, come sopra, mettendo in pezzi quelle che non potessero facilmente levarsi.

Per effetto di questa manovra il vascello si appoggerà gradatamente sulla invasatura, finchè ne sarà interamente sorretto; ed allora, dato l'ordine opportuno, saranno tolti via i puntelli e le taccate estremi, come ancora il puntale del calcagno della ruota di poppa, e finalmente si taglieranno le ritenute delle teste superiori delle vase. Dopo ciò, quella enorme compagine del vascello e della invasatura che lo sorregge, mostra da prima una breve indecisione, indi parte, e con moto accelerato si spinge in mare, ove giunta, il bastimento per le sue forme galleggia, e l'invasatura si precipita al fondo, donde viene in seguito salpata, mediante le apposte grippie coi corrispondenti grippiali.

Avvertenze. Ne' porti di maree l'ora del varo di un vascello esser deve quella che precede di poco un'alta marea di sizigie, onde avere grande altezza di acqua, ed intanto conservare il vantaggio che andando queste alla loro massima elevazione siasi meglio in grado di profittarne, in caso la massa varata, a motivo della grande celerità con la quale s'immerge nel mare, o per altra ragione qualunque, tocchi il fondo prima che il vascello se ne stacchi a galleggiare.

Se la darsena o porto nel quale il vascello deve discendere non

offra spazio sufficiente all'abbrivo col quale vi giunge, sarà mestieri spegner questo al più presto o attenuarlo per quanto è possibile, onde la nave non urti. Ed a fine di ottenere ciò senza che questa ne risenta scossa veruna, si collocano in mare, prima del varo, de' foderi di alberi galleggianti legati insieme, i quali disposti perpendicolarmente, o di traverso alla fuga dello scalo, ed a conveniente distanza, mentre costituiscono un ostacolo all' abbrivo del vascello disceso nell' acqua, cedono intanto alla sua spinta, per modo che senza cagionargli danno, ne arrestano in gran parte la velocità, la quale viene finalmente annullata da una o più gomene tese a fior d'acqua, al di là de' foderi, e che si presentano similmente pel traverso della prora della nave varata.

Ove poi innanzi allo scalo vi fossero acque spaziose abbastanza, ad oggetto che il vascello non possa correre fino a consumare tutto il suo abbrivo, la qual cosa lo allontanerebbe di troppo dal lido del varo, e forse non potrebbe esser raggiunto bene a tempo, allora, invece delle gomene tese avanti la prora, si ormeggerà una gomena al traversone posteriore della invasatura, e la si fermerà a qualche punto stabile e ben solido del cantiere. Questa *gomena di ritenuta*, quando la nave si sarà posta in movimento, si andrà a mano a mano svolgendo, senza mancare di formare col suo peso e con la sua rigidezza, un trattenimento, il quale crescerà a misura che cresce l'attrito della gomena sullo scalo, fino a che svolta tutta, viene in forza ed arresta la nave.

Omettiamo i particolari di altre avvertenze di minor conto da farsi nelle diverse occorrenze del varo di un vascello, e le semplificazioni o modifiche, che sogliònsi praticare allorchè trattasi di bastimenti minori; ma chi volesse interessarsene potrebbe consultare il pregevole *Vocabolario Militare di Marineria, francese ed italiano del barone* Giuseppe Parrilli, principalmente all' articolo LANCER UN VAISSEAU.

FORMARE LA CAPRIA E PORRE GLI ALBERI MAGGIORI.

Varato ed ormeggiato che siasi il vascello, la prima operazione che si richiede è quella di situarvi gli alberi maggiori. E siccome non sempre si ha l'opportunità di essere in un porto dove si trovi una macchina da alberare, così prima parleremo della *capria*, come quella che dev'essere direttamente ed esclusivamente eretta dal marino, e poi della *mancina* che trovasi all'uopo costruita in ogni porto di armamento.

La *capria* è una macchina provvisoria che si compone nell'occorrenza di sollevare un gran peso, ed in ispecie per alberare un vascello; e così si denomina o per corruzione della voce *capra*, avendo certa somiglianza con la macchina di tal nome, o piuttosto per imitazione del vocabolo spagnuolo *cabria*, col quale essa viene indicata in quell'idioma.

Facendoci intanto a parlar della capria cominceremo dal supporla formata a lati eguali, inalzata in un piano verticale ed insistente sopra di un altro piano perfettamente stabile ed orizzontale, a fine d'indagare come agisce la pressione sostenuta dalla medesima, e dedurne qual'esser debbano le attenzioni o precauzioni d'aversi nel comporla, e nell'eseguire la manovra cui è destinata.

Sia HAC (fig. 58) la capria formata dalle due *bighe* HD e BC che s'incrociano in A, ove siano ligate in modo da rimaner interamente fisse, e poggino sulla base HC ne' punti H e C. Siccome nella nostra ipotesi il piano HAC è perfettamente verticale, e le due parti AH ed AC sono eguali, la corda AP alla quale è affidato il peso P, dividerà in parti uguali l'angolo HAC, e sarà obbliqua rispetto a ciascuna delle bighe HD e BC.

Si ponga eguale ad AR la pressione che deve sostenere una delle due bighe, e si decomponga nelle due AF ed FR, la prima parallela a DH, e l'altra a questa perpendicolare. La AF che agisce nel senso medesimo della DH contribuisce ad affondarla nel terreno nel

punto H ; e la FR tende ad inclinarla dalla sinistra alla destra : altrettanto dicasi analogamente rispetto all' altra biga BC, ed allora le due RF dell' uno e dell' altro lato, essendo eguali si distruggono, ed HD non potrà andare dalla sinistra alla dritta , come BC non potrà andare dalla dritta alla sinistra.

Or le due forze che si esercitano nelle direzioni delle bighe siano QH ed MC , esse essendo obblique al terreno si decompongano ancora , ciascuna in due , le QS ed MN agiranno contra le basi ne' punti H e C ; e le altre due SH ed NC tenderanno a spingere al largo i piedi delle bighe verso HO e verso CL.

Quindi nella formazione della capria bisogna fare grande attenzione ,

1.° A ben fortificare le basi delle bighe onde queste in virtù delle forze QS ed MN non le sfondino ne' punti H e C.

2.° A fare che i piedi delle bighe non si scostino per nulla dalla loro primitiva situazione , mediante una forte ligatura nel punto A , la quale impedisca ogni rotazione delle bighe intorno ad esso ; ed una valida ritenuta applicata direttamente a' piedi medesimi tra loro, onde ,oltre all' attrito, contrasti per azione reciproca alle forze SH ed NC, e non permetta che si aumenti per nulla la distanza posta fra essi.

3.° Provveduto così agli effetti della pressione verticale della capria, è chiaro che questa cederebbe ad un impulso anche infinitesimo che le venisse nel senso o anteriore o posteriore del suo aspetto , massime quando costruita a bordo di un bastimento , si troverebbe sopra di un piano mobile ; per la qual cosa è parimenti necessario provvedere a che la capria non possa cadere avanti nè a dietro : e ciò si ottiene per mezzo di alcune ritenute che fanno ufficio di stragli e chiamansi *venti.*

Letti delle bighe. Dovendo dunque alberare un vascello per mezzo della capria , si comincerà dal fortificare i punti della tolda su' quali debbono poggiare le bighe, e ciò si esegue soprapponendo

su ciascuno di essi una piattaforma provvisoria, detta *letto* della biga; e puntellando al di sotto tutti i ponti nella parte ad essa ed al suo cammino corrispondente. A ciascuno de' due letti si praticano delle cavatoie per passarvi i bracotti delle trozze, o le cuciture degli stroppi delle medesime, che servono a strascinarli verso poppa o verso prora quando occorre far cambiare di sito la capria.

Composizione della capria. Per formare poi la capria, si porteranno presso al bordo del vascello due grandi alberi, che in tal caso prendono il nome di *bighe.* Queste si dispongono in mare a prora via del bastimento nel senso parallelo alla chiglia e con l'estremo di minor diametro verso il bordo; indi si alzano a bordo per mezzo di tre *lentee*, applicandone una verso ciascuno degli estremi ed una al mezzo. Non sarà molto faticoso questo primo tratto della manovra necessaria alla formazione della capria, perciocchè trovandosi la testa meno pesante della biga presso il bordo, sarà questa la prima ad esser sollevata, mentre la parte di maggior peso restando tuttavia nell' acqua, ne verrà questo alleviato dalla medesima.

Tostochè le bighe saranno fissate in coverta, si troveranno con le cime verso poppa, le quali saranno poggiate sopra un forte pezzo d' albero messo di traverso su' filaretti, e s' incrociano tra loro di quanto basta: la piccola parte di ciascuna di esse al di là dell' incrociamento dicesi *corno* della biga, e l' altro estremo, cioè il piede della medesima, si troverà appoggiato sul letto: la distanza perpendicolare dall' incrociamento alla congiungente de' piedi delle bighe, dovrà essere eguale almeno a' ²/₃ dell' albero destinato alla nave.

Sul punto d' incrociamento si fa una legatura con cavo di pulsate 3 ½ bene stirato con 11 o almeno 9 colli, la quale dev' essere fatta in croce, e vien detta *cintura alla portoghese*, assicurandone la cima alle teste delle bighe. Dopo ciò si ligano intorno al tutto prima il bozzello del lavoro principale, e poi al di sopra di questo, il bozzello del lavoro secondario, o lavoretto; ed al corno di ciascuna biga si pone un bozzello semplice stroppato a bracotto, inferendovi

un cavo di 3 $^1/_4$ da servire di chioma per qualunque occorrenza arriva. Gli stroppi de' bozzelli superiori de' due lavori debbono essere doppi, e quello del lavoro principale, più lungo dell'altro, per quanta è la lunghezza del bozzello di questo secondo, acciò i fili scendessero chiari.

Affinchè poi la capria quando sarà stata alberata possa essere sostenuta da poppavia e da proravia, si prendono due forti gherlini, e fatto doppino nel mezzo di essi, si passano con un *parlato* bene stretto intorno a' due corni delle bighe, vicino alla cintura, per servire come venti superiori della capria con una cima a poppa e l'altra a prora da ciascun lato della nave: a ciascuna loro cima, fatto un collo di corridore, s' incoccia un paranco che serve a maneggiarli, ed attesarli a quanta maggior lontananza sia possibile.

Sopra di ciascuna biga si legano due bozzelli semplici, uno da proravia, l' altro da poppavia, e s' inferiscono ne' medesimi altri gherlini per servire ancora come venti, che similmente a quei de' corni sono portati a poppa ed a prua de' rispettivi lati della nave; e così parimenti, il più delle volte, si aggiusta un terzo paio di venti per ciascuna biga, alla distanza di circa 12 piedi da un paio all'altro, a contare da' venti superiori. O pure per ciascuno di que' due bozzelli legati alle bighe, si passa il bracotto di un paranco a bracotto, legandone le cime rispettivamente una a prua e l'altra a poppa; il bozzello inferiore di tale paranco s' incoccia ad una cucitura fatta vicino alle tenute delle cime de' bracotti medesimi, ed a questa stessa cucitura s' incoccia un bozzello di ritorno, per entro il quale s' inferisce il tirante del paranco: in guisa che questo lavoro prende la forma di amante e taglia. Finalmente si approntano quattro grosse trozze di coverta a' piedi delle bighe, disposte da principio verso poppa, onde ritenerli mentre si alza la capria, e da servire poi per trascinarla col suo letto, allorchè ne sarà mestieri, applicandole alle anzidette cavatoie.

Inalberare la capria. Essendo poggiata la capria sul traverso,

come si è detto , e fornita la sua croce debitamente de' due bozzelli superiori de' lavori , si sartia da principio il solo lovoro maggiore , fino a poterne affidare il bozzello inferiore alle bitte , o meglio agli apostoli, onde faccia un angolo più vantaggioso per la forza che deve applicarvisi ; vicino ad esso si pone il bozzello di ritorno , inferendovi il tirante del lavoro, e questo si porta all' argano ; si prendono a collo le trozze de' piedi delle bighe, si attende a maneggiare convenevolmente i venti prodieri e poppieri delle medesime , e si vira all' argano. Appena la testa della capria è cominciata ad elevarsi, si accompagnerà lo sforzo del lavoro con quello de' venti prodieri, mettendovi molta gente ; ma tostochè la capria si sarà elevata di molto , come circa 60°, il concorso de' venti non è più necessario , basta solo di mantenerli bene assuccati ; come dovranno restare , similmente a' venti poppieri , allorchè la capria sarà giunta nel piano verticale, onde sostenerla in tale posizione.

Ottenuto ciò , si stabiliscono vicino a' piedi delle bighe i due paranchi , che facendo forza l' uno contro l' altro impediscono che la distanza tra i piedi delle bighe si aumenti , ad onta del grande sforzo cui la capria è destinata a sostenere. Finalmente si pongono de' grandi collaretti di legno inchiodati su' letti intorno a' piedi delle bighe , per meglio impedire che potessero aver movimento , piccolo che sia, in un senso qualunque.

Trasporto della capria. Dovendo la capria servire a porre a luogo designato gli alberi maggiori della nave , è necessario saperla trasportare da un sito ad un altro. Ciò si esegue applicando le anzidette quattro trozze, due per parte alle cavatoie de' letti, distendendole dalla parte verso la quale dev' esser trasportata la capria. Si ala su queste trozze e nel tempo stesso si mollano a mano, tenendoli sempre a collo, i venti della parte opposta, ricuperando quelli della parte diretta del cammino della capria.

. Allorchè la parte della tolda verso cui essa è diretta si presenti alquanto più erta di quella ov' essa si trova , la si unge di sevo ; e

sempre che sarà stimato opportuno, si porranno uno o due uomini robusti con grosse mazze di ferro presso a ciascuno de' letti, dalla parte opposta alla trazione della capria. Questi, con quanta maggior forza è loro possibile, scaglieranno alternativamente da ciascun lato de' colpi, i quali tendendo a promuovere il riurto di quelle piattaforme, e trovandosi nel tempo stesso le trozze nella tensione della forza che vi si trova applicata ad alare, faranno progredire ciascun letto di circa un mezzo piede ad ogni colpo. E così, mentre si alano le trozze, un colpo sul letto della dritta, un colpo sul letto della sinistra, la capria prenderà l'andamento di un compasso aperto che progredisse nel senso della perpendicolare al piano della sua apertura e acquistasse poco spazio per volta con le sue gambe alternativamente. Durante questo movimento i due lavori che pendono dalla croce, onde non possano dondolare, si legano uno a ciascuna biga.

Alberare la mezzana. Si trasporta la capria, fino a che la congiungente de' suoi piedi risulti di poco prodiera alla mastra dell'albero, ed ivi si teseranno convenientemente tutti i venti, e si attrincano le bighe, come meglio si può, ciascuna a murata per mezzo de' due portelli che loro corrispondono, uno a proravia e l'altro a poppavia.

Il bozzello inferiore del grande lavoro, che, giunta la capria alla posizione verticale, ha finito il suo ufficio a prora, si leva volta ed a motivo del trasporto si lega ad una biga; ora si sartìa giù a mare per prendere l'albero di mezzana, ed all' oggetto s' imborrella su di un birro posto alla parte prodriera dell' albero medesimo prima di metterlo in mare, alquanto al di sotto delle maschette, acciò l' albero venga su, in una posizione da potere poi discendere nella sua mastra e fino alla sua scassa alquanto appoppato, e così riuscire più facile l' introdurvelo. Con tale disposizione di cose si porta all' argano il tirante, e con questo unico lavoro si alza l' albero, apponendovi le chiome come si dirà per quello di maestra, e lo si pone a suo luogo. La scassa dovrà essere preventivamente polita ed incatramata.

Alberare la maestra. Per situare l'albero di maestra, si trasporterà la capria di poco a proravia della mastra di quest' albero ove la si stabilirà convenientemente, come sopra. Indi si sartlano giù ambedue i lavori: i loro tiranti si passano pe' ritorni; quello del lavoro maggiore si porta all' argano, e quello del lavoretto si fornisce di molta gente, e si prende a collo alla bitta o ad una manichetta di prua. Intanto sull' albero, prima di metterlo a mare e condurlo sotto il bordo, si saranno praticati due birri con cavo sottile in forma di salvagita, e con impalomatura che abbia i colli strettamente vicini, ligando prima intorno all' albero della olona vecchia, com' è di regola in tutti i casi simili. E questi birri debbono essere lunghi abbastanza da far sì, che dopo essere stati avvolti intorno all'albero, ed ivi bene affogati, resti tanto di doppino, e da proravia all'albero, da potervi comodamente imborrellare, in ciascuno di essi, uno degli stroppi de' bozzelli inferiori de' lavori affidati alla capria. Questi birri si fanno l' uno poco al di sotto delle maschette dell'albero, e l' altro poco al di sopra della metà superiore del medesimo: il primo pel lavoretto, ed il secondo pel lavoro principale. In vece di birri si possono praticare delle opportune cuciture.

S' imborrellano adunque i bozzelli de' lavori a' loro rispettivi birri fatti sull' albero, si vira all' argano e si alza l' albero. Quando è giunto col colombiere all' altezza del filaretto di bordo si fissa un bozzello a ciascun lato del maschio della cima con un cavo di pulsate 3 ¹/₂ da servire di chioma; si continua a virare finchè l' estremo inferiore della sua *miccia* o *anima* sia presso a superare la murata del bastimento, e quivi si farà sull'albero una ritenuta che giudichi da fuori banda, per impedire ch' esso venga ad un tratto a cadere nella direzione verticale rispetto a'lavori che fino a questo punto hanno agito obbliquamente attesa la larghezza del bordo; ma rallentando dolcemente tal ritenuta si otterrà che vi giunga senza pericolo. Allora si farà scendere l' albero a poco a poco per la sua mastra, adoperando le chiome per accimarlo, e de' torturi per aggirarlo convenevolmente, finchè discende nella sua scassa di già copiosamente spalmata di

catrame ; indi si pongono i cunei, e due paranchi di frasconi negli anelli delle maschette, ed un altro ad ufficio di straglio che serviranno a sostenerlo provvisoriamente in tutti i sensi.

In questa manovra bisogna avvertire che se le bighe non fossero alte a sufficienza, e che potessero toccarsi i bozzelli de' lavori avanti che il piede dell'albero sormonti la murata; allora si dovrà prima misurare la distanza dalla croce della capria al filaretto, da questa togliere la lunghezza de' due bozzelli del lavoro principale, e cinque piedi di più: la rimanente lunghezza misurata sull'albero dal suo piede, darà il punto ove dovrà porsi il birro del grande lavoro.

Alberare il trinchetto. Quanto finora si è detto per alberare di maestra, si praticherà ancora per alberare di trinchetto, dopo aver trasportata la capria a proravia della sua mastra.

Alberare il bompresso. La manovra per alberare il bompresso è necessariamente diversa di quella usata per gli alberi maggiori verticali; perciocchè bisognerà cominciare dall'inclinare la capria. Questa inclinazione dev'esser tale che la perpendicolare abbassata dalla croce della capria, sulla linea parallela alla chiglia, menata per di sopra la ruota di prua, ne tagli tanto al di là della ruota, per quanto della linea medesima ne resta al di dentro per raggiungere la verticale della scassa del bompresso; poichè allora si ottiene, che applicando sul medesimo il birro del lavoro principale alquanto a proravia di una distanza presa dal piede verso il violone, uguale a quella che è tra il piede della perpendicolare e la ruota di prora, l'albero, tostochè sarà giunto alla competente altezza, come siamo per dire, si troverà col suo piede quasi rasente la mastra per la quale dev'essere introdotto. Con questa misura il lavoro principale risulterà applicato al bompresso poco a proravia della mastra, quando esso si troverà definitivamente alberato: il birro pel lavoretto sarà posto al di dentro del violone. Premesso che, prima di porlo in mare,

vi si porrà la testa di moro, alla quale sarà affidata una guida che passa per la croce della capria, e due venti o mustacchi per trattenere il bompresso durante la sua elevazione, sempre nel piano in cui deve finalmente rimanere.

Per dare alla capria questa inclinazione, e fortemente sostenervela, si comincerà dall' attrincare i piedi delle bighe. Si pongono due stroppi di salvagita al colombiere di trinchetto, e vi s' incocciano due trozze, delle quali il bozzello del tirante deve rimanere dalla parte del colombiere, e gli altri due loro bozzelli vanno rispettivamente a' corni delle bighe, ove saranno applicati all'uopo due altri stroppi. E prima intanto di dare alcuna inclinazione alla capria si fortificherà l' albero di trinchetto a cui dev' essa rimanere, nella sua inclinazione, affidata; mentre, eccetto i cunei, è tuttavia sfornito di ogni appoggio. A tale oggetto con un forte gherlino, preso alla sua metà, si passeranno intorno all' albero due colli tondi al di sopra delle maschette, e si applicheranno alle cime del medesimo due buone trozze onde arridarle a ferro alla parte poppiera delle parasartie di trinchetto, o meglio alle mure di maestra, e possano fare il servizio di sarzie all' albero.

Eseguito ciò, si tireranno i venti prodieri, allascando a mano e presi a collo i venti poppieri e le due trozze poste a' corni delle bighe, fino a che siasi ottenuta la richiesta inclinazione: allora si darà volta, avvertendo bene che abbiano tutti la medesima tensione.

Venuta la capria nella posizione occorrente al bisogno, si sartiano i due lavori, s' imborrellano questi a' rispettivi birri, e si vira all' argano il lavoro grande, ed a mano si ala sul piccolo, per mezzo di un paranco se occorre, facendo salire il bompresso in posizione presso a poco parallela a quella che aver deve quando sarà interamente stabilito al suo posto, se non che dalla parte del violone è utile che sia alquanto più elevato. Giunto che sarà il piede vicino alla mastra, si agguanta un momento per tutto: Una trozza preventivamente posta poco al di sopra del piede, e che giudica al di dentro della nave per la via della mastra, chiamerà il bompresso nella

sua direzione al di dentro ; e con questa che lo chiama alla sua scassa , co' mustacchi e la guida superiore che l' obbligano a stare in giusta posizione , si comincerà ad allascare il lavoro principale ; per modo che l'albero andando meglio in forza del lavoretto, questo si accosterà di più alla perpendicolare , ed il bompresso quasi entrerà da sè nella sua mastra ; ma la sua testa scenderà di alquanto , ed è questa la ragione per la quale, nell'elevarlo da mare, si è detto che dalla parte del violone bisognava che fosse inalzato un poco più della convenevole posizione. Tostochè l'estremo inferiore della miccia sarà entrato di qualche piede in batteria , con l'aiuto di altre trozze sarà messo nella sua scassa; e solo allora si mollerà il grande lavoro, il quale deve rimanere in forza sino all' ultimo , onde il bompresso non poggi prima del tempo sulla ruota di prora , e sia libero il poterlo dirigere.

Scomporre la capria. Posto il bompresso, si ala di nuovo sulle trozze che sono a' corni, e su' venti poppieri, fino a restituire la capria nel suo piano verticale. Le due bighe si legheranno all' albero di trinchetto separatamente, prima la più vicina e poi la più discosta. Si tolgono i bozzelli de' lavori ammainandoli in coverta per mezzo delle chiome ; si tolgono ancora la cintura ed i venti ; mentre le due trozze che hanno servito di cordoniera a sostenere la capria inclinata, si levano dagli estremi delle bighe e si cuciono rispettivamente a meno della metà di ciascuna di esse.

Fatti questi apparecchi, per mettere le bighe a mare , si slega dall' albero di trinchetto prima quella più discosta, si ala sulla trozza della medesima fino ad ottenere che il suo piede oltrepassi l' elevazione della murata, con un paranco, con una guida o altrimenti si accompagna a farle prendere la direzione di fuori banda , ed indi si molla lentamente a mare. Eseguito ciò, si farà la stessa manovra per mettere in mare l' altra.

Posizioni degli alberi maggiori. Gli alberi maggiori così stabiliti ne' luoghi loro assegnati dall' ingegniere, si troveranno presso a poco, l' albero di maestra a $^{19}/_{36}$ della lunghezza principale a contare dalla ruota di prora, quello di trinchetto a $^{5}/_{36}$ della stessa lunghezza similmente contata, quello di mezzana a $^{30}/_{36}$, e quello di bompresso finalmente escirà dalla prora sotto un angolo di 20 a 25 gradi con l' orizzonte.

Queste posizioni non sono determinate esattamente per mezzo del calcolo, poichè malgrado tutti gli sforzi de' geometri, non ancora si è potuto niente ottenere di preciso a questo riguardo, come nemmeno in quanto all' altezza assoluta degli alberi. Sonosi dovute fissare adunque tali posizioni, perchè comunque lascino delle incertezze, pure fanno sì, che il centro di sforzo della velatura trovasi sempre più o meno a proravia del centro di gravità, e non mai a poppavia: condizione evidentemente necessaria acciò siavi sufficiente opposizione alla resistenza dell'acqua contra la mura di sottovento, allorchè si naviga di bolina.

Annotazioni. Il metodo descritto per formare la capria ed alberare un vascello, non è certamente il solo; ma vi è chi preferisce per montare una capria, alzare prima un piccolo dritto nella mastra di maestra, costruire una piccola capria, e con questa alzare un dritto capace a sostenere lo sforzo della grande capria con la quale si deve poi alberare il vascello; ed in tal caso le bighe si debbono presentare sotto la prora co' piedi innanti.

Vi è chi stima usare la capria in due siti solamente: innanti alla mastra di maestra ed a quella di trinchetto; facendosi ad alberare la mezzana per mezzo dell'albero di maestra nel seguente modo:

Quando quest' albero stando in potere della capria, è giunto all' altezza competente, si porta il suo piede verso prora, e fortemente si liga ad un baglio della tolda di quelli che sono scoverti sulla grande boccaporta, acciò possa risultare col forte del suo colombiere, perpendicolare alla mastra di mezzana; allora con un sol lavoro

posto vicino alle costiere di maestra si pone in sito l'albero di mezzana; indi si continua la manovra per alberare la maestra.

Altre varianti di minor conto s' incontrano ancora nella esecuzione di questa importante manovra, massime in quanto concerne lo alberare il bompresso in occorenze speciali, e queste richiedono di essere appositamente descritte.

Cambiare il bompresso col pennone di trinchetto. Si hanno diverse opinioni intorno al miglior modo di cambiare il bompresso nelle occorrenze, che trovisi la nave ridotta ad avvalersi de' proprii mezzi esclusivamente. Vi è chi preferisce eseguire questa manovra col pennone di trinchetto. Questo sembra a prima vista un mezzo spedito, ma l' esperienza insegna esser desso lungo e pericoloso nella esecuzione. Per potersi avvalere del pennone di trinchetto in questa manovra, è senza dubbio necessario portare una delle due teste del pennone all' in giù, e questa testa inferiore passarla al di dentro delle sarzie di trinchetto, operazione certamente di non lieve fastidio; poichè si richiede togliere lo stroppo ed i bastardi, e rimanere il pennone in potere di due strisce delle quali quella del lato inferiore sia poco discosta dal mezzo del pennone, e quella dalla parte che deve rimanere elevata, sia cucita a terzo di pennone dalla sua testa, onde unitamente ad una buona trozza affidata alla testa di moro di trinchetto, servire di cordoniera nella manovra del bompresso, e finalmente si deve porre all' altra testa di pennone un contrabbraccio o piuttosto una guida che giudichi per al di dentro delle sarzie di trinchetto. Fatto ciò, si allasca la striscia del mezzo quanto basta perchè la testa inferiore del pennone non incontri la murata, e si ala sulla striscia che è a terzo di pennone aiutando la manovra con le mantiglie, ed a tempo opportuno anche con la guida della testa inferiore. Ed inoltre per ottenere una sufficiente sporgenza del pennone, onde levare o mettere il bompresso di un vascello, si richiede far la legatura del pennone all' albero in sito poco discosto dalla sua testa inferiore, la qual cosa può compromettere la riuscita della ma-

novra, come parecchie volte è avvenuto. Quindi il metodo di porre o levare il bompresso per mezzo del pennone di trinchetto, è solo da usarsi a bordo a navi di non molta mole.

Cambiare il bompresso con l'albero di parrocchetto. Siccome qualunque sia il metodo che voglia tenersi per cambiare il bompresso sarà sempre necessario ammainare l'albero di parrocchetto, potrà questo acconciamente servire all' oggetto, facendogli fare in certo modo, l' ufficio di mancina.

Si lega un bozzello di ghindazzo immediatamente al di sopra della conocchia dell' albero di parrocchetto, e vi s' inferisce un forte gherlino, al quale si farà fare arrecavo al colombiere di trinchetto; indi l'altra cima si farà passare per un bozzello affidato similmente al colombiere di trinchetto, e questa cima, quando sarà discesa in coverta passerà per un ritorno e sarà presa a collo alla pazienza di trinchetto, o ad altro punto stabile di sufficiente robustezza. Questo gherlino così passato servirà, com' è chiaro, ad agire da cordoniera quando l' albero avrà presa la dovuta inclinazione. Indi si affideranno al colombiere di parrocchetto i due bozzelli superiori de' due lavori; si attrincherà convenientemente la rabazza dell' albero medesimo, la quale si troverà collocata sopra un letto puntellato al di sotto ne' ponti sottoposti; e disposte così le cose, si farà inclinare l' albero di quanto è necessario, e si eseguirà la manovra di porre o levare il bompresso.

Cambiare il bompresso con due alberi di gabbia. Volendo procedere in questa manovra con più sicurezza, senza curare la maggior fatica che ne costa, si può usare il metodo di formare una capria co' due alberi di gabbia, massime quando trattisi del bompresso di un vascello.

Posti a modo e condizione di bighe i due alberi di gabbia e di parrocchetto, si farà la cintura alle rispettive conocchie; e vi si cuciranno debitamente i due bozzelli superiori de' lavori. A ciascun cor-

no si pone un bozzello di ghindazzo per lo quale passerà un gherlino ad ufficio di cordoniera, come nel caso precedente; e talvolta all' ufficio medesimo si aggiunge ancora il capostante, passato nel buco della testa di moro di trinchetto. S' inclina la capria così ordinata, e si esegue la manovra.

Avvertenza. Nella manovra di porre il bompresso, si faccia sempre attenzione, che nel sartiare il lavoro principale per imborrellarlo o cucirlo sul bompresso, lo si faccia passare sempre a poppavia della grua della mura, altrimenti il lavoro farà gomito sulla grua e sarà impossibile continuar la manovra in tal guisa, e quindi necessario ricominciarla convenevolmente.

E chi desiderasse conoscere meglio i particolari di queste diverse manovre, come ancora di tutte quelle che saremo per descrivere, potrà consultare l' opera del Signor Brigadiere della R. Marina in ritiro, Barone Carlo Acton, intitolata Manuale di *Attrezzatura Guarnitura Armamento di un bastimento da guerra, e preparamento al servizio di mare- Napoli, 1849*

ALBERARE MEDIANTE LA MANCINA.

La *mancina* potrebbe quasi dirsi essere una capria situata con solida base sulla banchina del porto o della darsena, o pure su di un pontone, ad oggetto principalmente di alberare le navi, e sostenere nelle occorrenze de' grandi pesi, a sostenere i quali non sarebbe sufficiente una grua.

La mancina consiste precipuamente nelle due bighe, le quali in vece d' incrociarsi verso le loro estremità superiori, ed esser insieme ligate mediante una cintura, si riuniscono in una grande testa di moro comune, soventi volte sostenuta ancora nel suo mezzo da una terza biga, che prende il nome di *puntale*. Questi tre grandi alberi sono situati nel medesimo piano, inclinato all' orizzonte per 77°, se la macchina è a terra, e per 80° se sia stata eretta su di un pontone,

perchè il peso dell' albero ch' essa è destinata a sollevare, le darà gli altri 3° di differenza. Essi sono distanti tra loro alla base per 12 piedi; e sono sostenuti in tale inclinazione per mezzo di molte ritenute o venti di grossi cavi ed anche parecchie grosse travi opportunamente collocate per dare stabilità alla macchina in tutti i sensi; ed hanno inoltre tra loro all' oggetto medesimo, molte forti traverse di legno; e finalmente il puntale, quando vi si trovi, aver deve circa 95 piedi di lunghezza, con 21 pollici di diametro alla base. Di tutte le travi che pongonsi a consolidare la macchina la superiore è quella che richiede maggiore dimensione delle altre, e di essere nello stesso tempo meglio sostenuta, poichè in tal caso è dessa che deve principalmente sostenere il peso dell' albero da elevarsi: essa passa a questo fine fra le due bighe, si appoggia sul puntale, e sporge in fuori del loro piano per quanto basti a cucirvi i bozzelli superiori de' due lavori o tre, che debbono servire ad alberare.

In quanto al modo di alzare gli alberi da mare, esso è lo stesso di quello già descritto nel parlare della capria; rimane solo ad avvertire, che l' albero dovrà trovarsi tra la banchina e la nave, la quale si presenta sempre sotto la mancina in potere di quattro ormeggi leggieri, onde possa prontamente accostarsi a ricevere l' albero perpendicolarmente alla sua mastra, ogni volta che questo sarà stato elevato alla mancina per mezzo del suo argano, fino al di sopra del filaretto della murata.

DELLA MANOVRA DI CARENARE UNA NAVE.

Abbattere una nave in carena significa inclinarla successivamente sopra ciascuno de' suoi lati, onde potervi praticare delle riparazioni, o foderarla di rame. Al primo di questi bisogni si adempie con grande vantaggio, profittando quando è possibile di un bacino, o almeno tirando il bastimento su di uno scalo, ma in quanto al secondo, suole talvolta preferirsi di abbatterlo in carena; per la ragione, che trovandosi esso allorchè è abbattuto su di un lato, in

una posizione sforzata in modo che tutti i comenti del lato superiore tendono ad aprirsi, molto agevole e di ottimo effetto risulta il calafataggio che deve precedere l'opera di foderarlo di rame, giacchè potranno essi ricevere maggior numero di stoppe: e questa è certamente considerazione di molta importanza. Ad ogni modo, potendo sempre accadere di trovarsi nella necessità di dar carena ad una nave,prenderemo a descrive la manovra di carenare una fregata da 60.

Apparecchi per la manovra di carenare. Occorrendo di abbattere una fregata per carenarla onde farvi delle riparazioni, la prima cosa a praticare si è quella di allegerirla di tutti i pesi,non rimanendo a bordo che una piccola porzione di bottame e ferro per farne l'uso che sarà detto in seguito. Per meglio conoscere l'andamento dei lavori, è d'uopo didividerli in tre categorie, nella prima riunire tutti quelli necessari a preparare il buco e l'alberatura, acciò possano resistere a tutti gli sforzi che potranno ricevere nei diversi sensi; nella seconda quelli per attrazzare il bastimento ed ormeggiarlo, e nella terza tener proposito della distribuzione de' pesi per eseguire poi la manovra.

Alleggerito il bastimento come si è detto e supposto che a bordo siano gli alberi maggiori guarniti di sarzie e stragli, s'incomincerà dal situare i letti su cui debbono poggiare le basi delle bighe, le quali servono per sostenere l'albero dal lato che va in acqua contro allo sforzo, che riceve dalla potenza che vi si applica, onde potere effettuire la rotazione voluta. Detti letti che vengono formati da due pezzi ed uniti da perni passatoi debbono essere più lunghi e più larghi dello spazio che occupano gli estremi inferiori delle bighe, onde diminuire in quel punto lo sforzo della coverta. Ogni letto così formato si situerà a murata dal lato dal quale deve abbattere il bastimento, accostando al trincarino uno dei due lati più lunghi sgusciato al di sotto ed in modo che dal suo mezzo laterale abbassando una perpendicolare sull'asse dell'albero, questa risulti parallela ai

bagli, e perchè rimanga fermo, si pongono agli altri tre lati delle castagnole in testa.

La parte della coverta su cui poggia il letto, si puntella al di sotto con un numero di puntali da occuparne tutto lo spazio, e lo stesso verrà in corrispondenza praticato in corridoio ed a basso la stiva, in dove ne sarà un minor numero, a motivo della forma dello scafo. E per maggiormente frenare tali puntali s' inchiodano delle croci di legno su le loro file nella direzione dei madieri, e due rifasci di legno s' inchiodano alle teste superiori ed inferiori.

Alzate le bighe, di quelle dette a corna, due di esse si fan poggiare su i letti,ed un poco al disotto de' loro estremi superiori si fanno cadere in contatto lateralmente al *pezzillo* di ogni albero, in dove pel momento sono frenate con delle cinture false. Delle bighe fatte a scarpa, ne sarà situata una superiore ad esse in fronte alla maschetta dell' albero di maestra, ed una a quella di trinchetto facendo posare le loro basi su i letti, in una linea con quelle già situate, badando però che la sua lunghezza sia tale che essendo intieramente assestata, il suo becco riposi sulla maschetta almeno un piede al di sotto del golfare posto lateralmente alle medesime, perchè cedendo un poco la cintura che vi si dovrà fare, non vada ad incontrarlo, la qual cosa accadendo, potrebbe recare del danno alla biga. Prima di frenare intieramente le bighe agli alberi, è necessario che i medesimi sieno scuneati, ed accostati ai collari del ponte scoverto dal lato di sopravento, della qual cosa daremo in seguito la ragione. L' aumento di queste due bighe ai citati alberi ha per oggetto di meglio consolidarli, atteso l' immenso sforzo che debbono sostenere durante l' abbattuta.

Potrebbesi abbattere in carena una fregata, facendo uso solamente dei due alberi di maestra e trinchetto, ma allorchè le sue forme non sono molto fine, come avverasi in una fregata da 60 a poppa tonda, è prudente fare uso anche dell' albero di mezzana, per la buona riuscita della manovra.

Allorchè le bighe sono a giusta posizione, per dar loro un mag-

gior appoggio sul letto , tutto il vuoto che rimane tra esse ed i rispettivi piedi viene riempito da tanti cunei, e perchè rimanessero fermi altri se ne mettono tra esse e la murata, facendovi al di sopra due trinche a ciascuna biga, e si finisce con inchiodare sul letto un collaretto di legno,che circonda intieramente la base della medesima.

Essendo gli alberi i bracci di leva che si adoperano per la rotazione che patir deve la nave, del grande sforzo che nella manovra soffriranno, una buona parte ne risentiranno i punti ove essi poggiano, che sono le scasse, le quali perciò è necessarissimo fortificarle, con mettervi uno scontro a ciascuna faccia laterale delle maschette, appoggiando l'altro estremo di ognuno di essi alle murate, ed uno se ne applica ad ogni albero al di sopra della scassa dal lato opposto delle bighe, addossando l'altro estremo a murata da sotto alla prima fila delle serrette: a quello poi di mezzana se ne mette un secondo contro della scassa, perchè non ha questa la medesima forza delle altre. L' applicazione di tali scontri, contribuisce non poco a tenere fermi i piedi degli alberi nelle scasse, durante l'inclinazione.

Le murate dei due lati della batteria debbonsi fortificare con degli scontri posti tra un portello e l'altro dello stesso lato, in modo che la testa superiore di ciascuno di essi poggi in faccia del pontuale, e la inferiore fatta a dente obbliquo, contra il taglio di una tavola della spessezza di cinque a sei pollici, posta senza inchiodarla tra una boccaporta e l'altra, sulla linea del mezzo: essa viene frenata dagli scontri posti all'altro bordo nel modo medesimo, e che perciò risultano in senso contrario a' primi, e da puntali poggiativi al di sopra, le cui teste superiori vanno contra i bagli, e propriamente in faccia di un corrente messovi espressamente; e così si praticherà nei due lati in tutta la lunghezza del bastimento, se non che gli scontri che vanno alle boccaporte, debbono poggiare le loro teste inferiori sopra i *mascellai* o *battenti* delle medesime.

Le murate del ponte scoverto debbonsi del pari fortificare, in modo che tutte le teste superiori degli scontri fatti a scarpe poggiano sotto il cordone della frisata, e le inferiori si addentano ai bar-

rocci opposti di ogni boccaporta ; quelli poi del passavanti , poggiano le loro teste di sotto in faccia ai tagli laterali delle ultime tavole del mezzo. Le murate vengono così fortificate acciò resistino, quelle del lato che si abbatte, alla spinta delle acque, e quelle dell'opposto, allo sforzo di tutto il sistema delle sarzie , che tende per mezzo delle parasartie a portare l'ossatura dentro; e si viene così ad impedire il ravvicinamento delle murate , e per conseguenza l' alterazione delle curve.

Le parasartie di sopravento vanno egualmente consolidate, con mettere su i loro piani dei grossi listoni a lungo da dentro la fila delle bigotte , in fronte dei quali si fanno poggiare le teste di sotto di alcuni scontri, le teste superiori de' quali fatte a becco fanno spinta sotto al cordone della frisata : ciò viene praticato , perchè potessero resistere allo sforzo che ricevono dalle sarzie durante la rotazione della nave.

La portelleria di sottovento viene perfettamente chiusa con dei portelli di carena posti da fuori in dentro, che debbono ben combaciare coi loro battenti, e con le battite degli scalmi: gli stessi vengono calafatati al di fuori,e si mette dalla parte di dentro una traversa in centro dell'apertura del portello, che oltrepassi gli scalmi, sulla quale girano due trinche fatte al portello, che passano in quattro anelli inchiodati sulla sua faccia di dentro;e perchè le medesime venissero più in forza, si pongono dei cunei tra gli estremi della traversa e la murata. Tutte le altre aperture del lato ch' entra in acqua saranno otturate da *plattine* inchiodate e calafatate.

Dalla parte dell' abbattuta su i bagli scoverti del passavanti , vanno inchiodate e calafatate due tavole, perchè entrandovi dell'acqua al momento che il bastimento avrà presentata la chiglia , non potesse questa cadere nei ponti sottoposti.

Per arridare le sarzie false, che vengono incappellate a ciascun albero dal lato opposto delle bighe , si cacciano delle grue dai portelli della batteria: esse sono di figura parallelepipeda, della spessezza circa di 18 pollici in quadro, e di lunghezza tale, che l' estremo

di dentro giunga quasi nel mezzo del bastimento, e quella di fuori sia tanto sporgente da esservi bastante spazio per mettervi gli stroppi dei bozzelli delle appariglie, in modo che la sartia più accosto al bastimento, allorchè sarà del tutto arridata, sia alquanto discosta dal taglio della parasartia. Esse saranno al numero di tre per la maestra, due pel trinchetto, ed una per la mezzana: della maestra quella di mezzo escirà dal portello quasi in direzione dell' albero, e le altre due pei laterali; le due del trinchetto pei due portelli poppiere e prodiere; e quella di mezzana per quello un poco a prua della sua direzione. Dette grue sono poste in tal sito, non solo per ingrandire l' angolo delle dette sartie tanto vantaggioso a mantenere l' albero durante l' abbattuta, ma perchè la risultante che si ottiene dalla forza che vi si applica, e da quella delle sartie originali, passi pel piano trasversale in cui trovasi l' asse dell' albero, a fine di contrapporre resistenza alla risultante della forza applicata ai lavori posti all' estremo dello albero che passa del pari pel citato piano. Ciascuna grua poggia quasi nella sua metà sul battente del portello, ed ha un lato contra uno degli scalmi: il vuoto che resta tra essi e gli altri due lati del portello viene incuneato, acciò la grua resti nel portello intieramente ferma. L'estremo di dentro tocca la coverta, verso la fine della sua superficie superiore, e ad un quarto circa andando a murata si praticano due incastri dove entrano le teste di due puntali fatti a scarpe, con gli estremi superiori contro del baglio corrispondente. In fronte a questo estremo interno della grua si mette uno scontro, che poggia con l'altra testa in faccia alla tavola di murata immediata al trincarino opposto, acciò nel moto di rotazione del bastimento pel grande sforzo che essa riceve, non possa portarsi in dentro; così frenata la grua s' inchioda ancora su di essa un grosso listone a traverso uno degl' incastri al di sotto, per farvi entrare ciascuna grua per circa quattro pollici, mettendo alle facce poppiere e prodiere delle due estreme, delle grosse castagnole inchiodate sulla coverta, per toglier loro qualunque movimento nel senso della chiglia.

Le grue di trinchetto se non hanno spazio per mettervi lo scontro in testa possono poggiare i loro estremi interni uno in faccia allo scontro della seconda bitta, ed una contro il taglio della scassa del bompresso. Il di fuori della grua viene fortificato mettendovi dalla parte di sopra due scontri, che vanno con le loro teste contra due denti praticati sulla superficie superiore da dentro a tutti gli stroppi; e le altre due fatte a scarpa, una sotto al cordone della frisata, e l'altra nell' angolo al di sotto, che forma la parasartia con la murata. Detti scontri non solo impediscono che la grua si elevi, allorchè le sartie false riceveranno tutto lo sforzo a causa della rotazione del bastimento, ma le si oppongono ancora a potersi portare in dentro. Ciascuna grua viene frenata al di sotto da due trinche, che passano in degli anelli tenuti da perni a chiavette, posti al di sotto all'ottava, o nona tavola delle cinte, e disposti tra loro per la distanza di una grua all'altra, ed il loro numero deve eccedere di uno quello delle grue, avendo la precauzione d'inchiodare al bordo da sopra al perno una castagnola, onde meglio guarentire il perno, allorchè vi passerà la trinca. Su gli estremi delle grue s'inchioda a traverso un listone addentato, onde maggiormente frenarle.

Dal lato che dovrà inclinarsi, da sotto le parasartie di maestra e trinchetto, quasi in corrispondenza del loro canto prodiere e poppiere rispettivamente, si frenano sulle tavole di cinte due anelli di carena, tenuti da perni a chiavette, ai quali si dovrà fissare la braca del lavoro di abbandono.

Sotto le medesime parasartie si mettono ancora due altri anelli di carena, per mezzo di perni a chiavette, onde cucirvi gli stroppi dei bozzelli delle trappe.

Nella grande boccaporta di mezzo si dispongono due trombe a manovella, per estrarre dell' acqua che potesse fare il bastimento, allorchè uno dei suoi lati è immerso; desse sono poste in modo, che l' estremo inferiore corrisponde a murata in corridoio dalla parte dell' inclinazione, ed il superiore dalla parte opposta al di sopra della boccaporta, toccando il taglio della stessa: intorno ad ognuna

si costruirà un ponte, affinchè gli uomini potessero agire la manovella in caso di bisogno.

Lavori di attrazzatura per la carena. Per evitare che lo sforzo, al quale van soggetti gli alberi nella carena, produca in essi dei difetti, che con difficoltà si potrebbero togliere in seguito, e che anzi molte volte li rende del tutto inutili al servizio dell' armamento, sembra che il più sicuro mezzo sia quello di lasciarli liberi nelle chiavi. La tensione cui vanno soggette le sartie nel momento del loro maggiore sforzo produce non lieve cangiamento d'inclinazione negli alberi, ossia essi descrivono con gli estremi dei loro colombieri dei piccolissimi archi, i cui raggi sono le lunghezze intere degli alberi stessi; mentre se rimanessero fissati nelle chiavi, oltrechè verrebbe diminuito il braccio di leva al cui sforzo è affidata la rotazione, che deve la nave eseguire per indi mostrare tutta la carena di un lato fino alla chiglia, si avrebbe ancora che gli angoli d' inclinazione sotto la stessa tensione delle sartie divenendo maggiori, perchè i loro vertici non più sarebbero alle scasse, ma alle chiavi degli alberi, tormenterebbero soltanto la parte superiore degli alberi, ciò che sarebbe loro di gravissimo danno.

Scuneati adunque interamente gli alberi, onde i medesimi per la tensione delle sartie nell' abbattuta non vadano a toccare i collari del ponte scoverto dal lato dell' inclinazione, bisogna prima di frenarvi le bighe, accostarli per mezzo delle sartie ai collari del lato opposto, come già si è detto.

Così disposto ogni albero vi si frenano le bighe nel sito già detto per mezzo di una cinta a due spianate, che deve abbracciare l' albero e le bighe, badando però che la prima spianata sia di tanti colli, da oltrepassare gli angoli superiore ed inferiore, che le bighe formano con l'albero, onde nel farsi le due strangolature incontrino i colli del cavo, e così poterli maggiormente stringere. La cinta alla biga in fronte della maschetta a ciascuno dei due alberi di mae-

stra e trinchetto principia da sotto in sopra, e le due spianate vengono strangolate lateralmente.

Fra ciascuna biga e l'albero, ad un terzo circa di altezza dalla coverta, si mette uno scontro fatto a gorgia ai due estremi, ed attorno vi si fa una cinturetta, che abbraccia l'albero e la biga, e dopo che i colli han superata la spessezza dello scontro, per mezzo della cima si strangolano i fili nella loro lunghezza, tanto a canto dell'albero e della biga, che nel mezzo. Essi sono posti in tal sito, perchè le bighe non potessero curvarsi al di dentro durante il movimento di rotazione.

Il bompresso viene tenuto da sopravento da un mustacchio falso, arridato per mezzo di una trozza.

Dal lato opposto delle bighe al di sopra dell'incapellatura si cuciono i due stroppi dei bozzelli dei lavori, in modo che le loro casse siano una accanto dell'altra, e gli occhi in direzione degli alberi, e perpendicolari alla direzione della chiglia: la cucitura di ciascuno di essi per resistere allo sforzo, dev'essere di tanti colli da superare un poco la spessezza dello stroppo. Alla incapellatura di mezzana si cuce lo stroppo del bozzello del lavoretto, in modo che la sua cassa corrisponda nel suo mezzo. Al di sopra di tutti gli stroppi s'incapellano le sartie false, che vanno messe a coppie, incominciando dalle prodiere, desse sono al numero di otto per la maestra, di egual numero pel trinchetto, e quattro per la mezzana.

Le cuciture degli stroppi si fanno tra le due incapellature, acciò lo sforzo che dovrà ricevere l'albero in quel punto nel momento della rotazione, sia sostenuto dalla resistenza delle due incapellature, l'una superiore delle sartie false, e l'altra inferiore delle sartie di servizio.

Ciascuna cima di sartia falsa passa per dentro la gassa dello stroppo che mantiene un bozzello d'appariglia, e ripiegandola su di sè si ferma con una ligatura in croce ed una in piano.

Per arridare le due prime sartie prodiere, che s'incapellano sguardate a prua, si mettono due bozzelli d'appariglie da sopra alla

frisata tenuti da forti cuciture passate tra i loro stroppi, ed un borrello posto a traverso da dentro al portello prodiere immediato all' ultima grua; e perchè resistessero fermi sulla frisata vi si fa una *cannacca*, che si dà volta a murata. Con un cavo della spessezza che s' indicherà, si fa l' arrecavo al borrello situato al portello, e l' altra cima passerà per l' occhio laterale del bozzello fissato alla sartia, e pel corrispondente di quello al di sopra della frisata; e dopo che il tirante avrà esaurito tutti i giri, e che la sartia sarà completamente arridata, per maggiormente fortificare gli stroppi, passerà più volte da dentro la gassa della sartia ed intorno del borrello, in seguito di che si passerà nel mezzo a strangolare tutti i fili. Dette sartie, o stragli falsi sono messi in tale direzione per aiutare lo straglio, e per resistere allo sforzo delle sartie originali, che tende a tirare l'albero a poppa.

Prima di arridare le sartie false alle grue bisogna fare a ciascuna di queste due trinche al di sotto, per vie più sostenerle contro lo sforzo che ricevono dalle dette sartie durante l'abbattuta. Ogni trinca della spessezza che s' indicherà, con una cima viene fermata ad uno degli anelli sottoposti, e se ne passano i colli più volte da sopra alla grua contro di un dente fattovi espressamente, e pei detti anelli; in ultimo l'altra cima si abbozzerrà su gli stessi colli, e con un cavo di minore spessezza si strangoleranno tutti immediatamente sotto la grua.

Per arridare le sartie false alle grue, si mette sulle stesse a canto di ogni trinca un bozzello di appariglia tenuto da uno stroppo cucito al di sotto di esse, e ve ne saranno due per ogni grua della maestra ed anche della mezzana, e tre per quelle di trinchetto, sulle quali lo stroppo del terzo bozzello resta in mezzo alle due trinche. Disposto i detti bozzelli sulle grue, si passerà ad arridare le sartie false, la qual cosa si pratica facendo l' arrecavo del filo sulla grua, e l' altra cima passando per gli occhi del bozzello fissato alla sartia, e per quelli dell'altro bozzello in corrispondenza sulla grua; e giunto il tirante alla voluta tensione, per maggiormente fortificare gli

stroppi, entrerà più volte nella gassa della sartia ed intorno della grua, dopo di che con la sua cima si strangoleranno tutt'i fili nel mezzo. Per maggiormente aiutare le sartie false a tenere gli alberi di maestra e trinchetto dal lato opposto della inclinazione, si mette ad ognuno di questi alberi un lavoretto bene arridato, con cucirne gli stroppi, uno sotto delle cinturette, e l'altro a murata, o sulla grua nella sua direzione.

Per eseguire la rotazione del bastimento deve il medesimo essere ormeggiato in modo da facilitarla, e che nello stesso tempo non lo faccia avvicinare al pontone, da dove si esercita la forza per abbatterlo.

Dal lato che deve immergersi si mettono dei traversi imborrellati nei portelli poppieri e prodieri del ponte scoverto, in quei che meglio giudicano, facendoli camminare pei fianchi del bastimento, e per sopra il diritto di poppa ed il tagliamare, i quali ben tesi si prenderanno a collo intorno a delle colonne piantate a terra dal lato opposto, o per mezzo delle ancore in mare. Tale ormeggiatura si oppone validamente a fare accostare il bastimento al pontone durante l'abbattuta, e facilita la sua rotazione. Oltre tali ormeggi, altri se ne mettono in direzione della poppa e della prua. I due traversi che camminano nel senso verticale pei fianchi del bastimento sono tenuti in sospeso da cannacche, che si danno volta sul ponte, onde non potessero cadere al di sotto della chiglia.

Il pontone su del quale debbonsi cucire gli stroppi che mantengono i bozzelli tripli dei lavori, in corrispondenza di quelli cuciti ai due alberi di maestra e trinchetto, deve porsi da quel lato del bastimento che va in acqua, avendo a bordo bastante peso da questo lato, per meglio secondare lo sforzo che dovrà fare durante l'abbattuta.

Oltre dei suoi ormeggi poppieri e prodieri, il resto della sua ormeggiatura dev'essere in senso contrario del bastimento, della maniera descritta. Essi dovranno essere tanto discosti, per quanto è l'altezza verticale del piano della coverta al punto di sotto delle gasse

dei bozzelli cucite a riva, e perchè vadano ad una tal distanza allorchè i lavori saranno in piena forza, bisogna da tutto principio che ne siano discosti un poco di più, onde compensare quanto possono cedere gli ormeggi. In continuazione del pontone a traverso della parte poppiera della nave, si ormeggerà dell'anzidetta maniera il sandalo su del quale si cuciranno il bozzello del lavoretto ed il suo ritorno, in corrispondenza di quello cucito arriva dell'albero di mezzana.

Situati dell'indicata maniera i due bastimenti, si cuciranno su i bagli di catena del pontone i quattro stroppi dei bozzelli dei lavori, in modo che le loro gasse poggino sulla coverta, e che ciascuna coppia sia in corrispondenza di quella posta ad ogni albero, badando però che i ritorni per ciascuno di essi siano cuciti in modo su i detti bagli, che i tiranti dei lavori possano liberamente andare a girare intorno al fuso della ruota del pontone. Sul baglio di catena del sandalo in direzione dell'albero di mezzana si cuciono lo stroppo che mantiene il bozzello del lavoretto, ed il ritorno per dove passa il tirante che deve girare intorno all'argano.

Così disposti detti bozzelli, tra quelli destinati per l'albero di maestra ed i loro corrispondenti arriva s'inferiscono i lavori, in guisa che gli arrecavi restino fissati al colombiere tenuti da cannacche fatte agli stroppi, e che i tiranti dopo i loro giri escano dai bozzelli arriva, uno da sopra e l'altro da sotto, e ciascuno di essi dopo di essere passato pel proprio ritorno, si avvolga intorno al fuso della ruota del pontone da sopra in sotto, badando però che il passaggio del lavoro, il cui tirante esce da sotto all'ultimo occhio del bozzello posto arriva, sia fatto tra quello sostenuto dallo stroppo cucito il primo all'incapellatura, e quello sul pontone prossimo alla murata di questo affiancata al bastimento. In egual modo s'inferiscono i lavori per l'albero di trinchetto, ma i loro tiranti dopo di essere passati pei corrispondenti ritorni, girano intorno del fuso, da sotto in sopra, onde i quattro lavori agissero per lo stesso movimento dell'asse, mosso dalla ruota del pontone.

Del lavoretto parimenti, l' arrecavo viene fissato al colombiere di mezzana, ed il suo tirante dopo aver fatto gli alternativi passaggi nel bozzello fissato sul sandalo, ed in quello posto arriva entrerà in ultimo nel ritorno anche fissato al sandalo, per indi girare attorno dell' argano.

Per rendere più agevole l' inferimento dei detti lavori, vale meglio nello effettuirlo servirsi di tutte e due le cime, delle quali una si passa da sopra in sotto all' occhio di mezzo del bozzello di arriva, qualora il tirante deve uscire in sotto da uno dei suoi occhi laterali, e viceversa se deve uscire in sopra; l' altra cima entrerà anche da sopra in sotto all'occhio di mezzo del bozzello fissato sul pontone; o pure entrerà da sotto in sopra nel secondo caso, e dopo che avranno fatto i loro alternativi passaggi nei detti bozzelli, una di esse si fermerà al colombiere, e l' altra entrerà nel ritorno, per indi avvolgersi sul fuso della ruota.

Del lavoro d' abbandono un bozzello viene posto per mezzo del suo stroppo alla metà della braca, che si ferma ai due anelli già fissati al bordo, e dell'altro suo bozzello simile si cuce lo stroppo arriva dell' albero del pontone, nel quale sito si fa ancora l'arrecavo, acciò il tirante scenda sulla coverta per l' ultimo occhio del bozzello cucito arriva, e vada a passare in un ritorno a piede dell' albero, per indi girare intorno dell' argano. Tale lavoro serve per arrestare il bastimento nel caso tendesse nella sua rotazione ad abbandonarsi sul fianco, e perchè ciò accadendo si potesse pel suo mezzo, e per la diminuzione dei pesi che sono a bordo nuovamente raddrizzare.

Dei quattro bozzelli delle trappe due si cuciono agli anelli fissati al bordo al di sotto delle parasartie di maestra e trinchetto, ed i due corrispondenti a due manichette del pontone, in modo che restano perfettamente al traverso; e dei fili che vi passano per dentro, le cime si fissano agli anelli del bordo, ed i tiranti vanno sul pontone.

Distribuzione dei pesi. Il bastimento per carenarsi viene scaricato di tutti i pesi come si è detto, onde il suo centro di gravità si elevi, e più facilmente possa eseguire la sua rotazione la nave; ed all'oggetto medesimo la porzione di ferro calcolata, e rimasta a bordo viene messa a murata, e distribuita in batteria nella sua lunghezza, in modo da non rimanere differenza nella linea d'acqua: però questa regola è subordinata alle curve del bastimento, ch'essendo talune volte molto fine, bisogna proporzionare una contra differenza, acciò durante la rotazione la spinta delle acque porti più in sospeso la prua, essendo le forme di questa più larghe delle poppiere; ma siccome in una fregata di 60 a poppa tonda si avvera il contrario, bisogna in tal caso darle una differenza proporzionata alle sue forme, onde la chiglia potesse uscire parallelamente alle acque.

Il ferro si pone in batteria, perchè il centro di gravità del bastimento sia ravvicinato al metacentro, e la rotazione intorno all'asse longitudinale si esegua con minor resistenza, o in altri termini, perchè venga scemata la tendenza che ha il bastimento di sempre rimettersi nella sua naturale posizione; ed in fine si mette il ferro in tal ponte a murata, onde si trovi alla maggior distanza orizzontale dall' asse della rotazione, ed in conseguenza meglio atto a facilitare l' abbattuta.

Dal lato che deve inclinarsi, tanto sul passavanti che sul castello, si mettono bastanti pezzi di stipa da empirsi o votarsi in ragione della durezza o facilità del bastimento nell'abbattersi, ed acciò i medesimi non andassero a murata vengono tenuti da brache raccomandate al lato opposto, ponendo ancora lungo la loro direzione una grossa traversa frenata nei portelli opposti. Tutti questi pezzi in generale non solo concorrono a facilitare l' abbattuta, attesa la situazione loro data, per lo sbandamento che producono alla nave dal canto che deve inclinarsi, arrecano ancora il non piccolo vantaggio di aprire molto di più l' angolo fatto dai lavori di abbattuta con ciascuno albero rispettivamente, e quindi più agevole di assai diviene la rotazione del bastimento, la quale succede per effetto della po-

tenza applicata all' estremo di ogni albero, potendo ciascuno di essi considerarsi come una leva di secondo genere, esercitandosi la potenza nell' estremo superiore, il punto di appoggio nella scassa dalla parte dell' inclinazione, e la resistenza da sopra ad essa dalla parte opposta

Preparato il tutto nella maniera descritta, è della massima importanza di badare, prima di dare esecuzione alla manovra, che il cordame impiegato a bordo per resistere allo sforzo degli alberi sia egualmente arridato, onde non vi fosse disparità di forza durante l' abbattuta. Ciò fatto si teseranno le trappe allascando il lavoro d' abbadono, ed indi si principierà a girare la ruota del pontone, ed a virare l' argano del sandalo per portare i lavori in forza, ed allorchè essi saranno egualmente tesi, come debbono essere durante la rotazione, si proseguirà a girare sino a tanto che la chiglia verrà un poco al di sopra delle acque, restando il bastimento in tal posizione sotto di un angolo variabile, a seconda della sua maggiore, o minore pescagione.

Se la nave nell' eseguire la rotazione vi venisse con molta celerità, bisogna svuotare una porzione di stipa, con sbarcare se occorre anche del ferro, avendo la precauzione di mettere in forza il lavoro d' abbandono e le trappe, che in seguito si allascheranno di nuovo, a misura che proseguirà la regolare abbattuta.

Giunta la chiglia al di sopra delle acque, si pulisce tutta la parte che n' è emersa, indi vi si passa il fuoco per uccidere la broma che ha potuto attaccarsi alle tavole, e si ritoccano tutti i comenti, con impecolare nuovamente tutta si fatta parte. Sulla chiglia s' inchioda la contro chiglia fatta con anticipazione, e lungo la parte emersa del tagliamare si mette il piombo anche da prima preparato a garbo, onde non si perdesse del tempo ad assestare detti pezzi; essendo della massima importanza, che la carena durasse il meno possibile, atteso il grave danno che soffre il bastimento in questa non naturale sua giacitura. Contemporaneamente si principia a ramare il piano dalla contro chiglia in sopra, e da poppa verso prora con mettervi

del cartone al di sotto, per meglio distendere i fogli di rame, ed a misura che il lavoro lo esige si allascano a ripresa i lavori sino al punto di raddrizzare il bastimento:

Gli eguali apparecchi, ed i medesimi lavori si ripeteranno per abbattere questo lato e ramare l'altro.

Quanto è stato descritto fu praticato per carenare la nuova fregata la Regina di 60 cannoni a poppa tonda, la quale nel presentare la sua chiglia sulle acque, fu trovata inarcata al di sotto di tre pollici e nove linee un poco in avanti del suo mezzo, la qual cosa certamente avendo prodotto un'alterazione alle sue curve, fece sì che il dritto di poppa erasi inarcato di qualche linea al di fuori, da sopra alla testa del bracciolo, cosa che doveva necessariamente accadere, perchè non potendo l'angolo che forma il dritto con la chiglia soffrire variazione per essere fortemente ligato dal detto bracciolo, nel piegarsi la chiglia al di sotto, doveva uscire in fuori la parte del dritto immediata alla testa di sopra del bracciolo, per essere questo il punto che riceve la spinta, non potendosi la parte superiore del dritto distaccare dal suo sito, perchè come si è detto fortemente ligato col bastimento.

Dimensioni del cordame.

Sartie false per la maestra	pollici	10 ½
Dette pel trinchetto	«	10
Dette per la mezzana	«	7
Tiranti dei lavori di maestra e trinchetto	«	5
Detto per la mezzana	«	4
Lavoretti a terzo	«	6
Lavoro d'abbandono	«	7
Trappe	«	4 ½
Cinture di maestra e trinchetto	«	5
Dette per la mezzana	«	4
Trinche di maestra e trinchetto	«	5
Dette di mezzana	«	4 ½

Linea d' acqua della fregata sul pirncipio dell' abbattuta.

A poppa	14. 5
A prora	12. 3
Differenza	2. 2

Contro differenza nell'uscire la chiglia sulle acque pollici 2.

Pesi posti a bordo.

In batteria pani di ferro 200 ognuno di un cantaio.

Bottame sul ponte scoverto.

Pezzi di stiva di mezza tonnellata numero trenta.
Detti id. di tre quarti numero dieci.
Che in tutto formano tonnellate 22 $^1/_2$.

Peso sul pontone.

Cantaia 1800 di ferro.

Quando la manovra invece di avere per oggetto di ramare il vascello, avesse per iscopo di fare delle riparazioni alla carena del medesimo, la manovra dell'abbattimento com'è chiaro sarebbe la stessa.

Nota. Prima di abbandonare questo argomento della manovra per carenare una nave, sembra cosa utile riferire un fatto di grande importanza avvenuto nel dar carena al vascello Capri nel molo vecchio di Napoli, a fine di praticarvi le riparazioni di cui abbisognava.

Era il vascello abbattuto su di un lato fino quasi a scovrire la

chiglia, allorchè l'asse della ruota del pontone acconsentì allo sforzo. Fu immantinente agguantato per tutto, e chiamato il nostromo dell'arsenale: questi fe' porre un secondo pontone a fianco al primo, ormeggiato convenevolmente dal lato opposto a quello dov' era il vascello. Nello stesso tempo abbozzò i fili de' lavori rispettivamente tra loro, vicino e vicino di ciascun bozzello; e forti bozze applicò al tirante di ciascun lavoro. Indi tolse il tirante del grande lavoro dall'asse del primo pontone, e lo portò sul secondo, ove era già disposto un secondo bozzello di ritorno, nel quale lo inferì, e finalmente lo avvolse all'asse di questo pontone. Per tale disposizione di cose, mentre la forza motrice partiva dal secondo, tutto lo sforzo era sostenuto dal primo pontone; e così potè felicemente continuarsi la manovra.

METTERE IL TIMONE.

Con una grossa barca o con un sandalo si porta il timone sotto la poppa del vascello, dopo averlo debitamente ramato, e fornito di tutta la sua *ferratura*, la quale è così detta tecnicamente e complessivamente, ma nel fatto è di bronzo, acciò possa resistere all' azione dell' acqua di mare, nella quale dev'essere immerso: esso vien disposto per lo lungo del lato della barca esternamente, ed a questa sospeso con la spalla in giù, nella quale posizione rimarrà senza sforzo, perchè è costruito di rovere, e per ciò tende sempre ad affondarsi.

Intanto sul vascello nei due golfari impernati a bella posta nel baglio che corrisponde al di sopra della *losca*, o *lumiera* che voglia dirsi, s'incocciano i bozzelli di arrecavo e tirante, e se ne sartiano i fili fino ad incocciare i rispettivi bozzelli inferiori a' due anelli posti lateralmente alla testa del timone, e portandone il tirante all'argano. Indi s' incocciano due paranchi a' due anelli delle brache del timone che sono posti alla faccia poppiera della sua spalla, e si passano dentro i due portelli poppieri dei due lati della nave, onde

poterlo avvicinare alla contraruota di poppa, ove sono impiantate le femminelle che debbono ricevere i suoi agugliotti; e tosto che sarà giunto a segno viene lentamente ammainato, sino a che poggia e resta in potere de' suoi cardini, intorno a' quali potrà liberamente girare.

Posto a suo luogo il timone, si adoperano de' cunei per frenarlo, e tenerlo alquanto fisso, onde porre la barra nella sua scassa, all' uopo praticata nel timone all' altezza conveniente. La barra presentemente suol essere di ferro, ed a questa si applicano i frenelli; dopo di che, si tolgono i cunei e si costruisce la cappa, se la lumiera di poppa trovasi costruita all' uso antico; ma se facciasi uso del nuovo timone che tiene il fuso di figura cilindrica, l' apertura della lumiera è molto più piccola, e condizionata in modo che non evvi bisogno di cappa.

Brache del timone. Diconsi brache del timone due grossi cavi impiombati con radancia ad un golfare posto alla parte prodiera di ciascuno de' giardinetti di poppa, e vanno con l' altra cima ad essere impiombati ognuno di essi alla catena di rame fissata alla parte poppiera della spalla del timone tanto a dritta che a sinistra. Le brache seguono il contorno prodiere ed inferiore del giardinetto e del dragante, ove sono lentamente sospese, come quelle che non sono destinate ad alcun servizio nello stato normale delle cose, e servono solamente nel caso di rottura della barra, a poter frenare il timone banda e banda, finchè non si possano porre dei cunei, ed applicare una nuova barra.

La manovra per levare il timone sarebbe la stessa, inversamente eseguita.

DEL PIANO DI STIVA.

Considerazioni generali. La formazione del piano di stiva consiste nel disporre tutti gli oggetti ch'entrano in un bastimento nell' ordine più opportuno alla loro conservazione, nel minore spazio possibile, ed in guisa che la nave non perda nessuna delle sue

buone qualità; per la qual ragione non basta che le cose da contenersi a bordo siano stivate quanto più solidamente è possibile, ma bisogna ancora che siano disposte in modo da procurare alla nave la maggiore stabilità, de' movimenti moderati, una linea d' acqua favorevole al cammino, e che nessuna delle sue parti sia gravata di peso superiore a quello destinato dall' ingegniere costruttore.

Allorchè è dato il piano del bastimento, è parimenti nota la differenza tra il tirante d' acqua che esso ha quando è vuoto, e di quello che avrà quando sarà completo del suo carico. Quindi sembra che potrebbe dividersi la sua cala in tante sezioni trasversali mediante de' piani verticali, e calcolare per mezzo del volume di acqua che rimane a dovere scacciare onde passare dalla prima alla seconda immersione, qual' è il singolo peso di cui ciascuna sezione dev' essere caricata; ma nella esecuzione di un sistema così concepito si presentano molti ostacoli. Alcune parti del bastimento sono più robuste delle altre, sia perchè debbono faticare di più, sia perchè debbono essere maggiormente caricate. In oltre, troppo lungo e fastidioso sarebbe il dover pesare esattamente tutti gli oggetti cotanto tra loro diversi che entrano a bordo; molti dei quali, in certe sezioni, vanno soggetti a variazioni assai frequenti; in fine, adottando un tal metodo, bisognerebbe lasciar vuote le sezioni della cala in cui gravitano gli alberi e tutti i loro attrazzi, la qual cosa non potrebbe conciliarsi con la solidità dovuta allo stivaggio. È mestieri adunque ricorrere agl' insegnamenti della pratica e dell' esperienza, e solo così potrà giungersi ad ottenere le buone qualità, e la celerità del cammino di un bastimento.

Nella formazione del piano di stiva l' oggetto principale è quello di dare al bastimento la pescagione indicata dall' ingegniere costruttore, o da quei comandanti che vi hanno precedentemente navigato; e ad ottenere ciò, bisognerà seguire i loro piani, e riserbare una decima parte della zavorra imbarcata, detta *ferro volante o zavorra volante* a fine di poter correggere, occorrendo, i difetti di tali piani.

Della stabilità. Eulero ha dimostrato per mezzo del calcolo, e la esperienza ha comprovato che gli oggetti di maggior peso specifico venendo situati vicino l' asse verticale che passa pel centro di gravità della nave, le procurano una grande facilità di governare. La *stabilità*, ed in conseguenza la facoltà di elevarsi sulle ondate, e quella più preziosa d' impedire l' inarcamento in chiglia, sarebbero gli effetti indubitabili di questo precetto; ma esso non può esser seguito a rigore, a motivo che troppo rapidi riuscirebbero il *rullio* ed il *tangheggio*, o *beccheggio* che voglia dirsi; dovrà quindi essere applicato con intelligenza, distendendo i pesi in lunghezza ed in larghezza per quanto possa tutto conciliarsi.

Perchè un bastimento abbia sufficiente stabilità, bisogna che qualunque sia la sua velatura, e sotto qualunque inclinazione si trovi, non sia in procinto di *sciavirare*, e possa agevolmente rialzarsi; perciocchè è pericoloso di avere troppa stabilità e di averne troppo poco. Per potere adunque convenientemente guidarsi è importante conoscere a qual distanza deve trovarsi il metacentro, tanto dal centro di gravità della nave, che dal centro di volume dell'acqua scacciata dalla medesima, nell' atto della maggiore inclinazione alla quale possano reggere i suoi alberi e le sue vele. M. de Bonnefoux nelle sue *Séances nautiques*, opera di sommo merito, e che noi consultiamo a preferenza, stima che il metacentro di un vascello da 80 debba elevarsi 12 piedi e 11 pollici al di sopra del suo centro di gravità, e che questo corrisponde ad 8 piedi e 2 pollici al di sotto del piano di flottagione, e 16 piedi a proravia dell'asse dell'albero di maestra, limiti che necessariamente variano per ogni specie di bastimento. Una fregata di 50 cannoni, pronta a dare alla vela, si è calcolato avere il suo centro di gravità 3 piedi 1/2 a proravia della metà della sua lunghezza assoluta, cioè 13 piedi e 10 pollici dall' asse dell'albero di maestra, e 5 piedi al di sotto del corridoio; il metacentro in fine era 5 piedi al di sopra del corridoio medesimo, e sulla stessa verticale.

Essendo dunque indicato nel piano dell' ingegniere questo li-

mite, cioè la distanza che deve conservarsi tra il centro di gravità ed il metacentro, bisognerà regolarsi, per quanto è possibile, su questo punto per istabilire la posizione del centro di gravità, ed ottenere così la stabilità della nave; badando però che non sia troppo grande, nè insufficiente. Nel primo caso, resistendo il vascello ad inclinarsi e, dopo avere ubbidito, rimettendosi con troppa vivacità, possono derivarne delle avarie, massime all'alberatura; difetto che si correggerà elevando il centro di gravità, per mezzo di pesi tolti al disotto ed aggiunti al di sopra di esso. Nel secondo caso, il bastimento ubbidisce tanto volontieri ad inclinarsi che giunge a compromettere la sua salvezza; le vele divengono maggiormente obblique alla direzione del vento; la gonfiezza della mura è facilmente immersa; i marosi posson giungere fin sulla tolda; e la deriva del bastimento è notabilmente accresciuta: può correggersi questo difetto togliendo de' pesi al di sopra ed aggiungendoli al di sotto del centro di gravità. Siccome però a mare è molto difficile questa operazione di abbassare il centro di gravità, questo difetto dev'esser preso in seria considerazione; così nella formazione del piano di stiva, bisogna regolarsi in modo che piuttosto ne risulti il primo che il secondo difetto, potendosi a quello sempre rimediare per mezzo del ferro volante.

Premesse queste considerazioni generali, passiamo a' particolari dello stivaggio, prendendo a descrivere il piano di stiva di un vascello da 80 in modo generico, senza riguardo alle condizioni peculiari per le quali ciascun bastimento può richiedere qualche variazione da ciò che siamo per esporre.

De' pani di ferro. Prima di ogni altra operazione bisogna nettare la cala ed imbiancarla con la calce; e se il bastimento ha già navigato, sgombrarlo del vecchio stivaggio e visitare i condotti che debbono lasciare libero passaggio all' acqua sino alle trombe.

Essendo che come si è detto, più la zavorra ha di peso specifico, meglio contribuisce alla stabilità di un bastimento, così per formare lo stivaggio delle navi da guerra sonosi scelti i *pani di ferro*,

i quali sono delle masse di ferro fuso del peso di 50 e 100 libbre di forma parallelepipeda, provveduti di due buchi che li traversano nella loro spessezza, sia per ammainarli agevolmentente con delle corde nella cala, sia perchè possano ivi con facilità essere trascinati per mezzo di un gancio al luogo destinato. Ogni pan di ferro è lavato nell' acqua dolce prima di essere trasportato a bordo, e meglio sarebbe che fossero dipinti ad olio, a fine d'impedire la decomposizione del ferro in contatto con l' acqua, e l' alterazione che questa ne subisce, la quale non è propizia alla salubrità, che a bordo non deve mai esser perduta di mira.

Si comincia lo stivaggio da' lati prodiere e poppiere della sentina da ognuno dei due bordi, lungo il paramezzale, disponendo i pani simmetricamente, ed a numeri eguali, e se ne formano successivamente tre o quattro piani dall' albero di trinchetto a quello di mezzana, e lateralmente si debbono poi estendere questi piani come segue :

		piedi	poll.
A dritta e sinistra dell'asse dell'albero di maestra, e sempre a contare dall' asse del paramezzale		13.	0
Verso prora,	a 10 piedi di distanza dal detto asse dell' albero di maestra	14.	10
	a 20 piedi	14.	0
	a 30 piedi.	11.	0
	a 40 piedi.	10.	0
	a 45 piedi.	8.	3
	a 50 piedi.	6.	3
	a 55 piedi.	5.	0
	a 60 piedi (termine prodiere)	4.	0
Verso poppa	a 5 piedi di distanza dall' asse dell' albero di maestra	12.	0
	a 10 piedi.	12.	0
	a 15 piedi.	9.	6
	a 20 piedi.	9.	0
	a 25 piedi. (termine poppiere)	8.	6

Così si avranno a proravia del punto centrale della sentina, pel primo piano, o piano inferiore 27 andane di pani di ferro contenenti da 78 a 10 pani di 100 libbre, più 48 pani situati per madiere, onde colmare i vuoti che possono incontrarsi tra le andane esteriori e le porche che le avvicinano. Ed a poppavia del medesimo punto centrale della sentina si avranno 10 andane contenenti da 64 a 40 pani di ferro di 100 libbre, più un'andana di 42 pani di 50 libbre, e finalmente altri 68 pani di ferro di 100 libbre posti per madiere; e da tutto ciò si ha pel primo piano di pani di ferro, ragguagliati tutti a 100 libbre ciascuno, il numero 2265

Pel secondo piano che si estende meno in lunghezza e verso i lati 2060

Pel terzo *idem idem* 1873

Pel quarto *idem idem* 1402

Totale dei pani di ferro di 100 libbre ciascuno 7600

La qual somma eguaglia 760,000 libbre, o sia *tonnellate di peso* 380, ciascuna delle quali si compone di 2000 libbre, o pure 1000 kilogrammi; a differenza della *tonnellata di volume*, la qual'è di 42 piedi cubici.

A questa quantità di 380 tonnellate di zavorra di ferro bisogna aggiungere 30 tonnellate sotto la piattaforma della santa barbara di poppa, e 40 tonnellate di ferro volante, ed avremo un totale di tonnellate 450 di zavorra di ferro.

Durante l' operazione di situare tutto questo ferro, un filo a piombo situato presso il puntale della boccaporta della stiva, serve ad indicare se il vascello conserva esattamente il suo regolare assesto, e nel caso siavi deviazione nel piano trasversale o nel piano longitudinale, sarà facile allora cambiare di sito a qualche parte della zavorra, onde rimediarvi.

Della stiva dell'acqua. Nella *gran cala*, cioè nello spazio compreso tra la porca di poppavia della scassa di trinchetto e l' altra porca di poppavia dell' albero di maestra fra il paramezzale e i

bagli della covertetta si pongono delle grosse traverse di legno, in posizione orizzontale e perpendicolarmente alla chiglia, poggiandole medianti forti tacchi su' pani di ferro e sul paramezzale, onde possano sostenere il peso delle casse di ferro ripiene d'acqua; e non vi sono che due traverse per ogni andana. Le casse sono costruite di lamiere di ferro in forma cubica se contengono una tonnellata di acqua, e di forma parallelepipeda se ne contengono due o tre; e ve ne sono ancora di forma troncata in modo da potersi adattare al garbo della murata, a fine di poter imbarcare più acqua, ed ottenere che le andane siano uniformi nella loro giacitura. Esse hanno le pareti interne ricoperte di vernice, che dovrebbe opporsi alla decomposizione del ferro; ma non ancora si è giunto ad impedire di formarsi un sedimento al suo fondo, che inutilizza quasi la settima parte dell' acqua. Le pareti esteriori sono ricoperte di colore, e per prevenirne l' ossidazione, si dispongono in modo che non si tocchino lato e lato, interponendovi delle sottili tavole. Ogni cassa ha due aperture, una grande abbastanza per permettere ad un uomo d' introdurvisi per nettarla o accomodarla, e l' altra molto più piccola per estrarne o riporvi l' acqua. Oltre alle casse di ferro vengono ancora situati nella gran cala de' carratelli e de' barili per comodo di rifare l' acquata; ed i vuoti rimanenti sono riempiti di legne da ardere.

Le casse è comodo di situarle nella stiva vuote, e poi riempirle con l' aiuto di una *manica* di olona o di cuoio. In mare si ha cura di riempire le casse vuote con dell' acqua di mare per non diminuire il peso dello stivaggio del vascello.

Con questo mezzo un vascello da 80 può imbarcare 205 kilolitri d' acqua che bastano per 100 giorni di campagna a ragione di 2 Kilolitri per giorno ad 800 uomini di equipaggio; e giorni 136 per 750 uomini.

Della santa barbara di prora. A proravia della gran cala e fino a proravia dell' albero di trinchetto si forma ne' vascelli un de-

posito di certa quantità di polvere incartocciata, e riposta in casse o barili di conservazione, non che delle bombe e delle granate cariche; e questo recinto dicesi *santa barbara di prora.* La polvere comunque così condizionata pure non si eleva fino al ponte del corridoio, nell'intervallo sonovi praticate delle acconce località per conservarvi de' legumi o altri oggetti, secondo gli usi delle diverse nazioni.

Del magazzino generale o fosso del nostromo. Un vasto sito a proravia della santa barbara di prora è destinato a servire di *magazzino generale*, e dicesi anche *fosso del nostromo*: vi si entra ordinariamente dalla parte di prora per due porte, egualmente distanti dall' albero di trinchetto. Esso contiene tutti gli oggetti di ricambio attenenti all'attrazzatura, come chiodi, perni e ferramenti di ogni sorta, cavi nuovi di tutte le dimensioni, bandiere nazionali ed estere, bozzelli, pece, catrame, sevo ecc; tutto quanto occorre a sostituire oggetti nuovi a quelli già logori, o per una ragione qualunque perduti. A tal fine sonovi praticati degli scaffali con foderi, delle scansie e degli armadî, onde conservare gli articoli minuti; dipingendo a nero con olio di lino quelli che potrebbero ossidarsi, o che restano esposti. Tutto il magazzino è illuminato con fanali a riverberi, ed è tenuto con la massima nettezza, proprietà e simmetria per cura di un pennese.

Della stiva del vino. A partire dalla parte poppiera della sentina e della gran cala ov' è stivata l' acqua, viene praticato un recinto verso poppa ed in tutta la larghezza della nave detto, *magazzino o stiva del vino.* In questo luogo, dopo aver situata la zavorra di ferro, si poggia sui pani un graticolato di legname, le cui assi parallele a' madieri sono intagliate con garbi corrispondenti alle forme delle botti, acciò queste possano rimanervi fisse ad onta de' movimenti di rullio; gl' interstizî derivanti dalla loro rotondità si riempiscono con legne da ardere. Sopra questo primo piano se ne

forma un altro, e poi un terzo, e così si avranno tre piani di botti capaci di contenere non meno di 4 mesi di vino.

Della santa barbara. Il magazzino ov' è riposta la polvere da guerra dicesi *santa — barbara* ; essa è contenuta in giarre di rame o in barili, ed una porzione sola incartocciata è custodita in delle casse. I barili si stivano come le botti del vino a cominciare dalla parte prodiera del recinto. Intorno intorno vi sono degli scaffali per collocarvi la polvere in cartocci, e le casse delle cartucce, degli stoppini fulminanti, dei razzi ec: ec ; e sul pagliuolo accanto al finestrino del fanale è sita la madia.

In questo magazzino un vascello da 80 porta in tempo di guerra libbre 46000 di polvere, cioè 41000 libbre in 410 barili e 5000 di polvere in cartocci distribuiti in 50 casse. Oltre a ciò, nella santabarbara di prora porta altre libbre 7000 in cartocci custoditi in 70 casse; ed in tutto imbarca polvere da guerra 53000 libbre di Francia.

Del covertino. Nella gran cala al di sopra delle casse di acqua lasciando spazio sufficiente ad introdurvisi un uomo almeno strisciando, pel servizio delle casse medesime, è composto un forte tavolato detto *covertino*; e nel luogo che rimane tra esso e la covertetta sono allogati a murata molti arredi di rispetto; e fra gli altri ancora le vele di rispetto, a dritta e sinistra del puntale poppiere, e verso la poppa. Sul covertino trovasi ancora la stiva degli ormeggi gomene, gherlini, ghindazzi, grippie ec.

Della covertetta. In covertetta a proravia dell' albero di trinchetto vi è una divisione trasversale, che forma con la murata della prora uno spazio semicircolare, suddiviso da una seconda paratea nel senso della chiglia. La parte della dritta racchiude gli oggetti di servizio corrente che sono a carico del nostromo, e la parte della sinistra quelli dipendenti dal carico del capo cannoniere. Nel resto

della covertetta vi sono altri diversi magazzini fino all'albero di maestra, e poi diversi alloggi, non che a poppavia, la *Dispensa* per la distribuzione giornaliera de' viveri.

Proiettili di artiglieria e gomene catene. Prima le palle da cannone si riponevano in alcuni fossi, o compartimenti laterali al recinto delle trombe; ma da che sonosi adottate le gomene catene occupano queste quel medesimo luogo; e le palle sono riposte al di sotto della piattaforma delle gomene, lateralmente per traverso alla gran boccaporta, ove sono praticati tanti compartimenti quanti vi sono calibri diversi. A proravia di questo fosso, a ciascun bordo ve n' è un altro per l' approvisionamento di arena.

Dell' ancora di rispetto. L' ancora di rispetto è attrincata solidamente al puntale poppiere della gran boccaporta, in posizione verticale, con le unghie in sopra.

Conchiusione. Avendo accennato il modo di distribuire i varî pesi che servono a formare lo stivaggio di un vascello sarà opportuno aggiungere le sue principali dimensioni, e gli elementi che servono a fissare lo scopo che si deve conseguire.

	piedi	poll.
Lunghezza della chiglia	164.	9
Lunghezza del vascello	182.	6
Lunghezza del baglio maestro (fuori e fuori).	47.	0
Profondità del vascello al mezzo.	23.	6
Altezza totale della chiglia, non compresa la controchiglia. .	1.	9
Spessezza della controchiglia	0.	4
Spessezza della coverta della prima batteria	0.	4
Altezza della soglia di prima batteria al di sopra della coverta .	2.	2
Slancio di poppa	2.	0
Slancio di prora	16.	0
Rialzamento del madiere	1.	2
Rientrata alla linea del ponte scoverto	5.	4

		tonnellate
Volume d'acqua scacciata dalla carena *vuota*, cioè senza verun peso di armamento libbre 3400000		1700
Idem della carena con zavorra		2200
Idem idem dopo l'armamento.		3800
	piedi	poll.
Posizione presunta del centro di gravità dopo l'armamento, al di sotto del piano di flottagione	8.	2
Idem a proravia dell' asse dell' albero di maestra	16.	0
Posizione del metacentro al di sopra del centro di gravità della carena	12.	11
Linea d'acqua del vascello ramato, ma vuoto — A poppa	16.	7
A prora	13.	8
Differenza	2.	11
Somma	30.	3
Medio	15.	1 1/2
Arco presunto della chiglia del bastimento	0.	2 1/2
Altezza di covertetta, fra le coverte	6.	6
Idem idem di prima batteria	6.	5
Idem idem di seconda batteria	6.	2 1/2
Altezza di batteria, o elevazione della soglia della cannoniera del mezzo della prima batteria, al di sopra del piano di flottagione, in carica	5.	6
Idem per la seconda batteria	11.	10

Nella prima batteria son posti 30 cannoni da 36, o pure da 30 lunghi; nella seconda batteria 32 da 24, o pure da 30 corti; sul ponte scoverto 18 carronade da 24, o pure da 30.

Queste dimensioni intanto non debbono servire assolutamente di base ne' rapporti che hanno tra loro, quando le costruzioni siano di un ordine diverso.

Il vascello francese da 80 del quale abbiamo dato le dimensioni succennate, allorchè fu al completo di tutto il suo armamento, ebbe la seguente:

		piedi	pollice	linee
linea d'acqua	A poppa	23	1	6
	A prora	21	6	0
	differenza	1	7	6

ma non ebbe il suo maggior cammino se non quando fu ridotto a pescare a poppa 23 piedi, ed a prora 21; differenza 2 piedi.

SEZIONE III.

ATTRAZZATURA.

Dimensioni di alberi, *pennoni*, *aste e cavi*. Intendesi per *attrazzatura* l'arte di porre debitamente in ordine i materiali tutti di cui dev' esser fornita una nave, onde possa corrispondere il meglio possibile alla sua destinazione ed allo scopo che si desidera conseguirne. E perciò formano oggetto della medesima i cavi, le puleg-ge ec. di cui si compongono gli apparati necessarî alla tenuta dei suoi alberi, ed al libero e pronto maneggio delle sue vele; i quali noi distingueremo da quelli impiegati nelle manovre delle ancore, e che consistono in gomene, catene ed altri articoli che ne dipendono, riserbandoci di tenerne proposito a luogo meglio opportuno.

Cominceremo adunque dal presentare il notamento e le dimensioni de'principali *alberi*, *pennoni*, *aste* e *cavi* che son d'uopo a tale bisogna, prendendo costantemente per unità di misura la lunghezza del baglio maestro.

Si noti intanto che gli alberi maggiori hanno il maggior diametro a 1/6 della lunghezza totale a contare dal piede, vale a dire un poco al di sopra della tolda. Da questo punto l'albero diminuisce di diametro simmetricamente verso le due estremità; dond' è che il minimo diametro inferiore è maggiore del minimo diametro superiore, il quale al limite del colombiere si riduce a 2/3 del massimo: quello qui appresso indicato è sempre il maggiore.

La lettera *c* negli alberotti ad un pezzo, dinota che quella dimensione appartiene a tutto l'albero compreso lo *spigone*.

L'asterisco * indica che l'albero ha *spigone* invece di *colombiere*.

Ogni *testa di moro* ha di lunghezza il triplo della testa dell'albero che la riceve: la sua larghezza è 2/3 della lunghezza, e la sua spessezza n' è 1/4.

Il violone è lungo 1/12 del bompresso, largo 1/36, spesso 1/216.

Albero di	lunghezza	diametro	colombiere
maestra	2. 4468	0. 0667	0. 3333
trinchetto	2. 2340	0. 0612	0. 3191
mezzana	1. 6170	0. 0417	0. 2130
bompresso	1. 3830	0. 0634	violone
gabbia	1. 4947	0. 0363	0. 1844
parrocchetto	1. 3670	0. 0363	0. 1631
contramezzana	1. 0691	0. 0230	0. 1454
velaccio di maestra	0. 7979	0. 0195	0. 1170
id. di un pezzo col contravelaccio	1. 2074	0. 0195	*c* 0. 5266
velaccio di trinchetto	0. 7270	0. 0168	0. 1063
id. di un pezzo col contravelaccio	1. 0461	0. 0168	*c* 0. 4291
belvedero	0. 6915	0. 0133	0. 0957
id. di un pezzo col contrabelvedere	0. 9787	0. 0133	*c* 0. 3830
contravelaccio di maestra	0. 6702	0. 0129	* 0. 2234
contravelaccio di trinchetto	0. 5745	0. 0124	* 0. 1915
contrabelvedere	0. 5000	0. 0093	* 0. 1702
asta del flocco	1. 1702	0. 0248	»
asta del contraflocco	1. 1489	0. 0160	* 0. 1915

Pe' Pennoni la terza dimensione dinota la somma delle due cime.

Pennone di			
maestra	2. 1330	0. 0452	0. 1915
trinchetto	1. 9362	0. 0408	0. 1809
mezzana	1. 3688	0. 0266	0. 1418
civada	1. 4255	0. 0253	0. 1489
gabbia	1. 6011	0. 0275	0. 3192
parrocchetto	1. 4468	0. 0266	0. 2979
contramezzana	1. 1117	0. 0164	0. 1489
velaccio di maestra	1. 0053	0. 0151	0. 0922
velaccio di trinchetto	0. 8936	0. 0133	0. 0851
belvedero	0. 7660	0. 0115	0. 0745
contravelaccio di maestra	0. 7606	0. 0098	0. 0567
contravelaccio di trinchetto	0. 7234	0. 0089	0. 0532
contrabelvedere	0. 5745	0. 0080	0. 0426
quarta vela di maestra	0. 5106	0. 0071	0. 0532

quarta vela di trinchetto	0. 4894	0. 0066	0. 0426
quarta vela di mezzana	0. 3830	0. 0053	0. 0355
scopamare	0. 5053	0. 0106	0. 0213
coltellaccio di gabbia.	0. 3954	0. 0080	0. 0142
id. di parrocchetto	0. 3617	0. 0080	0. 0142
coltellaccino di gabbia	0. 2713	0. 0071	0. 0142
id. di parrocchetto	0. 2553	0. 0071	0. 0142
Picco	1. 0904	0. 0191	0. 0319
Boma.	1. 3653	0. 0217	»

Asta del pennone di

maestra	0. 9787	0. 0146	»
trinchetto	0. 9734	0. 0137	»
gabbia	0. 7234	0. 0124	»
parrocchetto.	0. 7234	0. 0124	»
mezzana	0. 6809	0. 0111	»
velaccio di maestra.	0. 4894	0. 0062	»
velaccio di trinchetto	0. 4468	0. 0062	»
Asta della boma	0. 7340	0. 0111	»
Asta di posta	1. 1915	0. 2021	»

Ogni coppia delle sarti di maestra è lunga bagli 3, 5 e lo straglio bagli 2, 5 misure approssimate.

Per dinotare la grossezza de' cavi, essendo ognuno di essi di egual diametro in tutta la sua lunghezza, possiamo servirci della loro circonferenza per maggior semplicità, e questa espressa in pollici del piede francese, chiameremo, come dicesi comunemente, *pulsata* del cavo, ad ottenere la quale si hanno i seguenti coefficienti del baglio maestro.

Per maestra e trinchetto	sartia	0. 0208
	straglio	0. 0278
	contrastaglio	0. 0208
Per gabbia e parrocchetto.	sarti	0. 0115
	paterazzi	0. 0125
	straglio	0. 0152
Per l' albero di velaccio di maestra e trinchetto	sarti	0. 0071
	paterazzi	0. 0080
	straglio	0. 0089

Idem di contravelaccio	paterazzi	0. 0062
	straglio	0. 0062
Per l' albero di mezzana	sarti	0. 0139
	straglio	0. 0185
Per l'albero di contramezzana . .	sarti	0. 0089
	paterazzi	0. 0107
	straglio	0. 0115
Per l' albero di belvedere	sarti	0. 0053
	paterazzi	0. 0071
	straglio	0. 0080
Idem di contrabelvedere	paterazzi	0. 0053
	straglio	0. 0053

La coffa di maestra ha di larghezza, cioè nel senso de' madieri 0. 5125, e di lunghezza 0. 5000; quella di trinchetto poi è larga 0. 4903 e lunga 0. 4788.

Della resistenza de' cavi. Noi possiamo abbandonare interamente all' ingegniere costruttore l' occuparsi della resistenza de' legnami di diverse specie, ma non possiamo astenerci di dire alcuna cosa, benchè superficiale, sulla resistenza de' cavi.

Abbiamo dagli esperimenti di Rondelet che la resistenza di un *filo* di due millimetri di grossezza non è costante, ma varia come cambia la pulsata del cavo nella cui formazione entra a far parte, perciocchè la sua forza diminuisce e non proporzionalmente, a misura che il cavo sia maggiore. Così un filo di due millimetri ha la forza di kilogrammi 7. 8 in un cavo maggiore di 24 millimetri, quella di 7. 2 pe' cavi maggiori di 54 millimetri, e da ultimo una forza di 7 Kilogrammi per tutti quelli di grande circonferenza. Per lo contrario poi la resistenza de' fili cresce pel crescere il numero de' *legnuoli*, nella formazione o commettitura del medesimo cavo: cioè un cavo piano di 12 fili in due legnuoli si rompe sotto lo sforzo di libbre francesi 808, in tre legnuoli allo sforzo di libbre 828; in quattro legnuoli e senz' anima a 848, e distribuiti i 12 fili in sei legnuoli non si rompe il cavo che sotto lo sforzo di libbre 898.

A ciò si aggiunge che la resistenza de' fili è anche molto mag-

giore ne' cavi torticci, a motivo che questi per la loro doppia commettitura hanno più elasticità de' cavi piani.

Della forza relativa de' cavi. Comunque molto difficile sia lo assegnare con esattezza la forza relativa de' cavi, dipendendo essa dalla qualità del canape, e dal sistema tenuto nel commetterli, pure, supponendoli tutti della stessa qualità di canape e del medesimo sistema di manifatturazione e potendosi considerarli come cilindri, si ha che ad uguali altezze sono nella ragione delle basi, e perciò come i quadrati delle loro circonferenze; quindi è generalmente ritenuto, e da tutti adottato il sistema di stimare i cavi, in quanto alla loro forza relativa, come i quadrati delle rispettive pulsate.

Così ad un vascello da 80, la cui gomena è di 23 pollici di circonferenza, stando ormeggiato in quattro in un porto, siasi spezzata la gomena che stava di prodese a terra, e non se n'abbia un'altra da sostituirvi, potranno mettersi di prodese a terra sul momento due gominette di pulsate 12 e due di pulsate 11, per ottenere la forza medesima di cui è capace la gomena. In fatti, la forza relativa di questa è rappresentata dal numero 529, quadrato di 23; e quelle degli altri due cavi da 144 e 121, la cui somma 265 moltiplicata per 2, quanto è il numero de' fili di ciascuno, darà una forza rappresentata dal numero 530.

Del peso de' cavi. Essendo in varie occorrenze necessario conoscere il peso de' cavi, è mestieri avere una certa norma comunque molto grossolanamente approssimata ed incerta, per la varietà del canape, e molto più per la ineguaglianza della mano d'opera, anche nel caso che siano commessi tutti al quarto, come noi riteniamo. Quindi ci permetteremo dare le seguenti indicazioni, nelle quali, prendendo per unità il rotolo napolitano, secondo l'uso della Real Marina, daremo il peso di un sol *passo* di cavo per ogni pulsata; avvertendo che il passo è uguale a piedi di Francia 5. 4. 11.

pulsata	peso	pulsata	peso
1	0. 18	15	21. 26
2	0. 45	16	24. 19
3	0. 90	17	27. 74
4	1. 66	18	31. 10
5	2. 93	19	34. 66
6	3. 69	20	38. 40
7	4. 96	21	42. 36
8	6. 24	22	47. 19
9	7. 35	23	51. 58
10	9. 33	24	56. 16
11	11. 30	25	63. 28
12	13. 44	26	67. 32
13	15. 97	27	73. 81
14	18. 52	28	79. 38

Dopo queste poche notizie che talune volte possono essere interessanti, volendo introdurci a parlare dell' *attrazzatura* propriamente detta, è d' uopo indicare alcuni altri compimenti indispensabili agli alberi maggiori, onde renderli atti a sostenere gli altri che loro vanno soprapposti.

Delle costiere. Con una delle chiome poste alla cima del colombiere nell' atto che ponevasi l' albero al luogo destinato, si fa ascendere un uomo sulle maschette, imbracandolo con un filo della medesima: indi la cima di tal filo, l' uomo medesimo, dopo essersene svincolato, la sartia novellamente a basso. Si situano le costiere nel senso della chiglia, al modo stesso in cui debbono essere situate arriva; si danno volta le cime delle due chiome rispettivamente alle parti prodiere delle medesime; se ne porta il doppino verso poppa, abozzandole nel mezzo ed all' estremo poppiere ciascuna a ciascuna, ed indi si alzano a riva l' una dopo l'altra. Quando la costiera è giunta a segno, l'uomo di arriva taglia la prima abbozzatura, indi la seconda, e si adopera che vada al suo posto: dopo di ciò si passano le chiavette ed i perni.

Delle traverse. Le traverse si alzano arriva quasi come le costiere, solo bisogna curare che la traversa che si alza con la chioma della dritta, sia sul ponte situata a sinistra, data volta nel suo mezzo , ed abbozzata allo estremo che deve andare dal lato della chioma. Così giunge arriva sulle costiere nella debita posizione , ed appena l'uomo avrà tagliata l'abbozzatura, rimanendo essa sospesa per lo mezzo, gli sarà facile farla scendere ne' suoi incastri , onde le tre traverse con le due costiere presentino un piano, sul quale dovrà poi esser fermata la coffa.

Imbarcare le coffe. Col mezzo di una lancia si rimorchiano le coffe sotto il bordo , situandole ciascuna a quel punto del traverso della nave che corrisponde all' albero cui essa appartiene; e sia, per esempio, dal lato diritto, con la parte circolare o prodiera verso il bordo; e siano state poste a mare con la faccia inferiore sull'acqua.

Per alzare la coffa di maestra a bordo, si sartia a mare la chioma della dritta , e si dà volta alla coffa nel buco destinato al passaggio della striscia di maestra , e se non è riputata sufficiente può adoperarsi all' uopo il cavobuono di velaccio; si pongano delle pertiche ad ufficio di *guardalati* , le quali abbiano le teste superiori appoggiate contro la parasartia, onde impedire che la coffa s' impegní sotto della medesima. Fatto ciò, si ala la chioma , fino a che il lato inferiore della coffa , che sarà il poppiere, sia per giungere al-l' altezza della frisata , allora si darà volta la cima di un cavo su questa parte della coffa , il quale è stato preventivamente preparato sul cassero, col filo in batteria al portello corrispondente , ove sarà preso a collo , ad oggetto che la coffa non cada ad un tratto sulla verticale del bozzello della chioma, ma lentamente vi giunga a misura che questa ritenuta sarà allascata. Indi si continua ad alare , e tostochè il suo lembo inferiore avrà oltrepassata la murata del cassero , mollando a mano la sopra detta ritenuta , si continua a mollarla , tenendo a collo il tirante della chioma. Giunta che sarà la coffa, accompagnata a mano, a piede dell'albero di maestra ed a

poppavia del medesimo, si molla dolcemente la chioma, e la coffa si troverà poggiata con la parte poppiera sul cassero, con la prodiera, per gli uomini che l'accompagnano, contra dell'albero di maestra, e con la faccia superiore verso poppa.

La coffa di trinchetto sarà disposta allo stesso modo a poppavia del suo albero; ma quella di mezzana bisognerà che sia disposta col canto prodiere sul ponte, col poppiere contra il suo albero, e con la faccia inferiore verso poppa.

Porre le coffe arriva. Dopo aver situate in tal guisa le coffe a' piedi degli alberi rispettivi, si danno volta entrambi le cime delle chiome sulla coffa, prendendo più colli dal buco del codardo ai tagli laterali, e le si abbozzano sul taglio prodiere. Supponiamo ora che trattisi della coffa di maestra: si prende una o tutte e due le chiome di mezzana e si legano in mezzo o lateralmente la coffa tra il buco del codardo ed il lato poppiere, abbozzandole sul prodiere.

Così disposte le cose, si alano simultaneamente le chiome di maestra e di mezzana, in modo che la coffa nello alzarsi scapoli le costiere; avvenuto ciò, si tagliano le abbozzature delle chiome di mezzana, e si continua ad alare su quelle di maestra, finchè, giunto il taglio prodiere della coffa presso a'bozzelli delle chiome, si tagliano ancora le bozze delle chiome di maestra; poco dopo, proseguendo ad alzare la coffa, si otterrà che il canto prodiere del buco del codardo oltrepasserà il colombiere; ed allora, si comincerà ad allascare lentamente ciascuna delle chiome di maestra, e si vedrà scendere la coffa in una posizione orizzontale; per la qual cosa con l'aiuto delle chiome di mezzana, si situerà aggiustatamente sulle costiere e sulle traverse, ove sarà debitamente inchiavettata.

Per la coffa di trinchetto si pratica rispettivamente come per la maestra; ma quella di mezzana è d'uopo che sia alzata da proravia all'albero, e servirsi analogamente dell'aiuto delle chiome di maestra.

Quando la coffa sia in due pezzi, si situa quello che si vuole alzare al suo lato e nel senso della chiglia, col buco del codardo e con la faccia inferiore poggiato all'albero. Si prende la cima della chioma che gli corrisponde, e si dà volta alla sua metà, e la corrispondente chioma di mezzana si lega al lato poppiere. Alzata in tal modo la mezza coffa, dopo avere scapolate le costiere, mediante la chioma di mezzana, si farà in modo che posi sulle medesime appoggiandola contra il colombiere, come stava contra l'albero in coverta. Dopo ciò, con due paranchi aventi i bozzelli fissi all'estremità delle costiere, ed i mobili al taglio esterno laterale della coffa, ed allascando a mano la chioma, si situerà convenientemente al suo posto, aiutando ancora la manovra con delle manovelle.

Trinche del bompresso. Ordinariamente per assicurare il bompresso in potere del quale è quasi interamente affidata la mattura dell'intero bastimento, vi si sogliono fare delle trinche, o pure una sola pe' piccoli bastimenti.

Per ottenere che esse non si allentino, e per lo contrario vengano bene strettamente e fortemente eseguite, si sospende sotto al violone un qualche peso molto significante, come un'ancora, o la barca con dei carratelli d'acqua. Indi si pone un albero di gabbia appoggiato con la rabazza sulla mura di sinistra, e col tronco obbliquamente sul bompresso, facendovi una forte legatura; ed in tal guisa vi si potrà adattare a luogo opportuno una pastecca per la quale, ogni volta che si sarà passato un collo nella cavatoia del tagliamare, si possa distendere orizzontalmente il filo della trinca e tesarlo all'argano, come ora diremo.

Dopo queste operazioni preparatorie, per fare le trinche al bompresso, si divide la sua parte compresa tra gli apostoli e la polena in tre parti eguali, ed in corrispondenza verticale di queste divisioni si praticano due cavatoie nel vivo del tagliamare. Si prende un cavo nuovo, ma che abbia già servito ad un grande sforzo, come per esempio da cavobuono di gabbia, affinchè non sia più nella con-

dizione di potersi oltre allungare per qualunque grande sforzo possa sostenere ; ed incominciando con esso dalla parte poppiera del primo terzo verso la polena, gli si fa fare dormiente sul bompresso con un nodo scorsoio, poi si passa la cima per la seconda cavatoia , e si passa da dritta a sinistra , in dove per mezzo della pastecca di già situata, come si è detto, si porterà il filo all' argano , acciò riesca di tutta tensione ; dopo ciò si passa nuovamente al di sopra del bompresso ed indi nella cavatoia, per tante volte, quante ne richiede la grandezza dello spazio assegnato, sempre tesando il filo all' argano, e sempre abbozzandolo al di sotto della pastecca col collo precedente , per non perdere nulla della tensione ottenuta. Si avverta però che questi colli sul bompresso devono procedere da poppavia a proravia, e nella cavatoia del tagliamare proceder devono in senso opposto, cioè da proravia a poppavia, affinchè si possano meglio strangolare. Quando si sarà in tal modo riempito di colli il terzo assegnato alla trinca di fuori, col resto del cavo si passa a farne la strangolatura, la quale si eseguirà prima nel senso orizzontale , e poscia nel senso verticale per chiglia.

Compita così di tutto punto la trinca di fuori , si esegue allo stesso modo quella di dentro, la quale dev'esser fatta sempre dopo, per non correre il rischio che si allenti questa , quando la trinca esterna venisse fatta posteriormente alla trinca interna.

È ancora in uso di porre delle forti castagnole alle divisioni intermedie quando si è divisa in tre parti eguali la parte di bompresso dagli apostoli alla polena; e ciò, per far risultare i colli in senso verticale , onde la trinca riesca più grata alla vista. Mentre se non si fa uso di castagnole, i colli riescono necessariamente perpendicolari all' asse del bompresso, e perciò obbliqui all' orizzonte: ciò forse non è bello a vedere , ma è impossibile che la trinca si allenti , per quanto è impossibile che siavi una distanza più breve della perpendicolare da un punto ad una linea retta. E nell' altro caso se il primo collo è obbligato dalla castagnola a rimanere nel senso verticale, e però obbliquo all' asse del bompresso , rimarrà tutta la mat-

tura in potere de' piccoli chiodi che fermano le castagnole, cedendo i quali, la trinca senza dubbio alcuno si allenterà, e comprometterà la tenuta degli alberi tutti.

Incappellatura del bompresso. L'incappellatura del bompresso comincia da' $^2/_5$ della parte dell' albero fuori gli apostoli, e si compone:

1.° Stroppo della prima briglia, formato da un cavo a birro della pulsata della briglia, nel suo mezzo tiene strangolata una bigotta, o meglio una grossa radancia, ed ha due piccole radance agli estremi. Vien situato sul bompresso in modo che la grande radancia venga al di sotto, e le due piccole si cuciono insieme al di sopra del bompresso mediante una ligatura piana.

2.° Stroppo de'mustacchi, formato da un cavo che ha una grande radancia a ciascun terzo di esso, bene strangolata, ed una piccola a ciascuno degli estremi, in guisa che abbracciando con esso stroppo il bompresso, e cucendo insieme le due piccole radance degli estremi, le due grandi risultano situate lateralmente al bompresso dall'una, e dall'altra parte.

3.° Stroppo delle boline di trinchetto, questo è simile al precedente, se non che è di minor pulsata, ed ha due bozzelli invece delle due grandi radance.

4.° Stroppo della riggia dello straglio di trinchetto, formato a birro, della stessa pulsata delle sartie, terminato agli estremi da due radance, ed avente una *mennella* nel mezzo, ligata col convesso all' in su, in modo da lasciare un vuoto tra essa e la superficie superiore del bompresso; e vien fissato con una ligatura in piano fatta al di sotto fra le due radance degli estremi.

5.° Stroppo della seconda briglia.

6.° Riggia del contrastraglio di trinchetto.

7.° Stroppo della terza briglia o contrabbriglia.

La disposizione suddetta suole spesso alquanto variare.

Delle briglie. Le briglie sono de' cavi che servono di sostegno al bompresso in aiuto delle trinche. Esse si formano con cavi torticci della stessa pulsata delle sartie di trinchetto, e sono raddoppiate in modo che passano per un buco praticato nel tagliamare, e le cime si uniscono per abbracciare una bigotta o una radancia, nella quale ed in quella simile fissata allo stroppo si passa il corridoio.

De' mustacchi. Questi cavi di minor pulsata delle briglie sono fissi al bordo poco a prua delle mure, e terminati da una radancia nella quale insieme a quella fissa allo stroppo passa il corridore.

Incappellatura degli alberi maggiori. Gli alberi maggiori sono sostenuti nel senso laterale e poppiere dalle sartie, e da pruavia per mezzo dello straglio.

Il numero delle sartie dipende dal rango del bastimento, e si suole dar loro tante pulsate quanto n' è il numero, il quale è sempre la metà di quello de' pollici della circonferenza della gomena, per modo che una nave che avesse una gomena di pulsate 17 $\frac{1}{2}$; avrebbe alla maestra ed al trinchetto nove sartie di 9 pulsate da ciascuno de' lati. Esse sono di cavo torticcio, onde essere meno facili a cedere, comunque prima di essere adoperate, si suole sforzarne la tensione con de' paranchi.

Il modo di tagliare le sartie è uopo quì brevemente accennare, avvegnachè sia un lavoro d' arsenale, perciocchè può facilmente accadere di doverle cambiare, per un accidente qualunque, e che debbano essere apparecchiate prima di sciogliere l'albero con levare le avariate, onde poterle prendere e condizionare come le vecchie.

Cominceremo dunque dal supporre che si debbano tagliare tutte le sartie di un albero maggiore. Si prenda la lunghezza per la prima sartia prodiera dall' incappellatura al ponte sottoposto alla tolda, e vi si aggiunga la circonferenza del colombiere. A questa di-

stanza vengono impiantati, o situati stabilmente due puntali o diritti; indi il cavo da servire per sartia si dà volta ad uno di essi, si porta intorno all' altro, e si ritorna al primo puntale, ove lo si fa passare al di fuori del primo collo di sartia che vi sta dato volta, e si porta novellamente intorno al secondo diritto, facendolo passare al di fuori del primo collo, e si riconduce finalmente al primo diritto, in dove il cavo viene tagliato. In tal modo si saranno avute le prime due paia di sartie de' due lati della nave, delle quali, il primo paio sarà l' interiore per la dritta, ed il secondo l' esteriore; per la sinistra; e questo secondo paio avrà ciascuna delle sue sartie più lunga di quelle del primo paio per quant'è la grossezza del cavo di cui le sartie sono formate. Acciò si possano prontamente distinguere, prima di tagliarle si ha l' attenzione di porre un poco di comando con un nodo alla prima coppia, cioè alla coppia interna o della dritta; ed un poco di comando con due nodi alla seconda cioè a quella della sinistra; e tali pezzi di comando co' nodi si ligano al punto medio che deve distinguere le due sartie della coppia. Dopo ciò si taglia il cavo dove le due coppie debbono staccarsi.

Ciascuna delle coppie seguenti della dritta e della sinistra avrà circa ½ piede di lunghezza di più della precedente, e tutte, comprese le prime due porteranno, quella della dritta, i nodi di comando 1, 3, 5, 7, e quelle della sinistra 2, 4, 6, 8 nodi di comando, e ciò a scanso di equivoco nel mandarle arriva.

Esse così verranno tagliate a pariglia in ordine simmetrico rispetto a' lati, non solo, ma tutte quelle che debbono andare alla sinistra, avranno una lunghezza rispetto alle corrispondenti della dritta, maggiore di quanto è la grossezza, o sia il diametro del cavo medesimo dal quale esse vengono tagliate.

Tagliate così le sartie, s'incomincia ad infasciare ciascuna coppia per una lunghezza uguale al doppio della lunghezza dell' incappellatura, più la grossezza del colombiere alla incappellatura, in modo però che il punto medio delle due sartie che formano la coppia, risulti ancora punto medio della infasciatura. Indi mediante una li-

gatura in piano si fa un occhio alquanto più grande della grossezza dell'albero al sito dell'incappellatura, il quale costi di quasi tutta la parte infasciata; e questo prenderà il nome di *occhio d'incappellatura*. Similmente si pratica per tutte le altre coppie, o per meglio dire, si pratica analogamente, giacchè le infasciature delle altre sartie a coppie debbono essere alquanto più estese.

Ciò eseguito, incominciasi, ad incappellare, dando volta una delle chiome che sono all'estremo del colombiere, al luogo della legatura dell'occhio o alquanto più sotto, ed abbozzando l'auge dell'occhio medesimo con un pezzetto di comando allo stesso filo della chioma; in modo che un uomo situato presso il bozzello di questa potrà tagliare la detta abbozzatura, non appena sarà giunta al suo livello, ed allora accompagnerà l'occhio con la mano, regolandosi in guisa, che giunto al bozzello l'arrecavo della chioma fatto sulla coppia di sartie, si trovi di avere abbattuto l'occhio sopra il colombiere, e ve lo incappelli. Allora si leva volta la chioma dalle sartie, le quali col loro peso faranno scendere l'occhio lungo il colombiere; e perchè ciò segua meglio e più sollecitamente, l'uomo lo aiuterà a colpi di mazzola. Allo stesso modo si esegue per ciascun'altra coppia di sartie, servendo all'uopo ognuna delle chiome di dritta e sinistra rispettivamente.

Prima però di cominciare ad incappellare, come sopra, fa mestieri covrire con cuscinetti rotonditi, il vuoto tra l'albero e le costiere, e bene incatramare tutta la parte del colombiere che dovrà essere occupata dall'incappellatura, e questi medesimi pascimenti, o cuscinetti.

In quanto all'ordine da seguire nel formare la incappellatura generalmente si usa come segue:

Per la maestra.

1.° La coppia n. 1 alla dritta.
2.° La coppia n. 2 cioè la prima della sinistra.

3.° La coppia n. 3, cioè la seconda di dritta.

4.° La coppia n. 4, cioè la seconda di sinistra ec. ec. ec.

Pel trinchetto.

Si comincia dalla sinistra, e si continua analogamente come sopra.

Quando il numero delle sartie è dispari, s' incappellerà l'ultima con un occhio fatto su di essa con impiombatura; o pure si tagliano unite l' ultima di dritta e l' ultima di sinistra, e per formarvi l' occhio d' incappellatura si fa uso di un tarozzo anche di cavo, il quale si fa corrispondere a poppavia.

Dopo delle sartie s'incappellano gli stragli, i quali sono due, cioè straglio e contrastraglio, per gli alberi di maestra e di trinchetto, ed uno per quello di mezzana. Gli stragli maggiori, cioè quelli di maestra e trinchetto sono di pulsata due terzi di quella della gomena, e s' incappellano in modo affatto diverso. Si fanno terminare ad un estremo con un occhio di gassa impiombata, di grandezza sufficiente a scorrervi per entro lo straglio medesimo liberamente, e poi ad una distanza eguale alla lunghezza dell' intero colombiere vi si costruisce una *pigna* della grandezza che basti ad arrestare l' occhio suddetto. Indi si passa l' altra cima nell' occhio da dritta verso sinistra, dopo averla passata al di sopra delle sartie e delle costiere; e si fa scorrere per dentro l' occhio finchè questo incontrerà la pigna. Ma oggidì si usa ancora d'incappellare gli stragli maggiori al modo medesimo de' contrastragli.

I controstragli sogliono essere della stessa pulsata delle sartie, cioè la metà di quella della gomena, e s' incappellano diversamente, fissando una radancia ad una cima, e ad una distanza da questa eguale alla lunghezza del colombiere, impiombando uno spezzone di cavo di egual lunghezza, e che sia della stessa pulsata del contrastraglio, che all' altra cima si farà terminare con un'altra radancia simile alla precedente; di manierachè abbracciando con

queste due gambe l' albero e le sartie, vi si fissa in fine con una legatura in piano tra le due radance al di sopra dello straglio. Il contrastraglio intanto comunque incappellato al di sopra dello straglio, scende al suo luogo per di sotto dello straglio, passando per entro la gassa di questo.

Alcuni moderni, forse con ragione, non approvano che il contrastraglio sia di pulsata inferiore a quella dello straglio; perciocchè questi vengono arridati l'uno discosto dall' altro, acciò una palla nemica non possa spezzarli tutti due simultaneamente. Ora in questa ipotesi è chiaro che sarebbe vantaggioso avere il contrastraglio della medesima forza che lo straglio. E quando ciò fosse stimato troppo si potrebbe dar loro uguali dimensioni, e tali che la loro forza agguagliasse solamente le forze unite e disuguali dello straglio e contrastraglio.

Così, trattandosi di un vascello da 80, il cui baglio massimo fosse di 47 piedi, e perciò la gomena di pulsate 23, lo straglio di pulsate 17, ed il contrastraglio di pulsate 11 ½, si ha che la forza de' due stragli sarà rappresentata dal numero 421, la cui metà è 210, per la qual cosa facendo i due stragli di pulsate 14 ½ ciascuno, si avrebbe la stessa forza 410 nello stato normale; e nel caso della rottura di uno di essi non si correrebbe il rischio di rimanere con uno straglio di pulsate 11 ½.

Disposizione dell' incappellatura. La disposizione delle manovre che compongono l'incappellatura degli alberi maggiori escluso il bompresso di cui si è già parlato, è la seguente:

Albero di mezzana	sartie straglio
Albero di maestra	sartie stroppo dello straglio di contramezzana, prima della penultima coppia di sartie. straglio contrastraglio

Albero di trinchetto { sartie
stroppo dello straglio di gabbia, prima della penultima coppia di sartie.
straglio
contrastraglio

Non ha guari era norma di attrazzatura quella d'incappellare prima delle sartie le manovre dette *colonne de' frasconi e delle apparigli*e, ma ora si usa di soprapporle all'incappellatura allorquando occorrono.

Delle bigotte. La bigotta è un disco di legno per lo più di olmo, che ha nel centro la maggior grossezza, e nell'orlo una scanalatura larga poco più del diametro della sartia, e profonda quanto il raggio della medesima: sopra il suo diametro orizzontale ha due fori verso gli estremi, ed un terzo presso la circonferenza superiore. Ogni sartia è fornita di una bigotta poco prima della sua cima inferiore, passando intorno intorno la scanalatura, ed indi incrociandosi su di se stessa vi viene fissata con una ligatura in croce e due in piano.

Nell'eseguire tal passaggio bisogna che la sartia lo faccia nel verso della sua torsione, altrimenti nell'arridarla verrebbe forzata nel senso che la storce, e dopo l'arridamento le bigotte invece di risultare tutte in un piano per chiglia, si troverebbero tutte in piani diversi, per modo che sarebbe poi di mestieri apporvi un tarozzo di ferro che ve le obbligasse tutte; la qual cosa rimedia all'apparenza, ma obbliga le sartie ad uno sforzo di più.

Passando adunque le sartie ne' canali delle bigotte debitamente, cioè nel verso della loro torsione, si avrà che se esse sono come per lo più di cavo torticcio, quelle della dritta piegheranno al di sotto della bigotta nel senso poppiere, e compiuto il giro della medesima si troveranno con le cime rivolte a prora, allorchè si farà la ligatura in croce, come si è detto; e quelle della sinistra per lo

contrario piegheranno prodiere e ritorneranno poppiere per la legatura in croce. Sì dall' uno che dall'altro lato, si conducono le cime sempre al di dentro delle sartie. Quando poi le sartie fossero di cavo piano bisognerà regolarsi inversamente a ciò che si è detto.

Quante sono le sartie altrettante bigotte stroppate in ferro vengono sulla parasartia, che serve di *urtante*, mentre sono esse veramente affidate al bordo, al di sotto della medesima, per mezzo di grosse maglie di ferro dette *landre*.

Del corridore della sartia. Ripiegata così la sartia intorno alla sua bigotta, i due fori di questa praticati sullo stesso diametro si troveranno uno dal lato della sartia, l' altro dal lato della cima ripiegata. A questo buco ch' è dal lato della cima s' inferisce il corridore, il quale dopo essere tutto passato pel foro vi fa testa con l' altro suo estremo mediante un piede di pollo, indi passa per tutti gli altri buchi della bigotta fissa e di quella della sartia medesima per essere poi arridato insieme alla sartia, e venire finalmente fermato alla medesima immediatamente al di sopra della bigotta. Il corridore adunque serve a fare che la sartia spenda tutto il suo sforzo sul bordo, quindi è d' uopo che sia di tale grossezza che la somma della forza di tutti i suoi fili agguagli la forza della sartia; per la qual cosa, onde conoscere la pulsata del corridore, si farà il quadrato della pulsata della sartia, questo si divide pel numero dei fili del corridore che attingono la bigotta mobile, e la radice quadrata del quoziente sarà la pulsata del corridore. Così per una sartia di pollici 10, il corridore risulterà di pollici 4, essendo al numero di 6 i fili che giungono o partono dalla bigotta della sartia.

Passato il corridore al modo anzidetto ne seguirà che il suo tirante, partendo dal buco della bigotta fissa o inferiore, si troverà a salire in direzione direttamente opposta alla sartia, e perciò il primo sforzo che si fa sul medesimo agisce direttamente sulla sartia, e la bigotta rimarrà nella datale posizione. Se al contrario s' in-

ferisse il corridore facendo rimanere il piede di pollo dalla parte della sartia, e non dalla parte della cima, al primo sforzo dello arridare, la bigotta tenderebbe a ruotare nel collo della sartia cintole intorno, e ciò con un braccio di leva eguale a quasi l'intero diametro della bigotta.

Arridare il padiglione. Per arridare il padiglione è uopo cominciare dalle briglie del bompresso: e per eseguire ciò si porrà un gran peso, sotto al violone, come quando si debbono formare le trinche, ed anzi si sogliono arridare in seguito di queste, prima di togliere quel peso; indi si fissa il bozzello doppio di una trozza sul corridoio della briglia, ed il bozzello semplice al tagliamare, e così alando il tirante del corridore si potrà bene arridare la briglia, ed allora si abbozzeranno i fili del corridore tra loro e col tirante, mediante un pezzo di comando, e finalmente si fissa il tirante del corridore su di questo stesso col resto della sua cima.

Dopo ciò, dovendo arridare il padiglione, la prima cura che bisogna avere si è quella di scuneare gli alberi onde evitare che si aggobbassero; e si comincerà per arridare gli stragli che sono i soli a sostenere gli alberi nel senso prodiere.

A tal uopo s' incappellano con colli di parlato al di sopra delle sartie due colonne di apparigliе, che si uniscono tra loro al di sotto dell' incappellatura per mezzo di una forte cannacca da poppavia all' albero, il quale in quel sito, a fine di non essere deturpato dalla detta cucitura nello sforzo che questa dovrà fare, sarà preventivamente ricoperto di brande vecchie o olona usata. Tali colonne si distendono lungo l' albero sino ad un terzo della loro lunghezza, ove sarà fatta la cucitura, e nelle gasse che sono a' loro estremi verranno imborrellate le corrispondenti appariglie, le quali avranno i secondi bozzelli fissati, per la maestra sui passavanti in corrispondenza delle prime sartie poppiere di trinchetto, e pel trinchetto a' lati degli apostoli. In tal modo alando sulle appariglie si porta l' albero verso prua finchè conviene, cioè in quella inclina-

zione che gli si vuol dare, servendosi all' oggetto di un filo a piombo.

Dopo avere così determinata e stabilita la posizione dell'albero, per mezzo di una bozza da arridare si fissa il bozzello doppio di una trozza a quel punto dello straglio che corrisponde a circa 1/5 di esso a contare dalla pigna, ed il bozzello semplice alla cima dello straglio medesimo, dopo averla fatta passare dentro il gran golfare con radancia destinato all' uopo, e che trovasi a piedi albero di trinchetto alla dritta, se trattasi della maestra, e se del trinchetto dentro la *riggia* corrispondente già incappellata sul bompresso. Si ripeterà più volte questa operazione onde ricuperare ciò ch' è stato ceduto dalla torsione dello straglio nel grande sforzo che ha sostenuto, massime se è nuovo.

Indi si strangolano al di sopra della radancia, o della riggia le due porzioni dello straglio con una legatura piana alla portoghese. Quello di mezzana si suole far terminare con due gambe guarnite di radance, che si cuciono ad appositi golfari situati lateralmente all'albero di maestra, dopo averlo arridato per mezzo di due trozze.

Finalmente si arrideranno le sartie, facendo sempre alare simultaneamente su' corridori delle due che si corrispondono dalle due bande, ponendo mente che vengano tutte al grado medesimo di tensione. E si sarà formato un padiglione intorno all' albero, donde per similitudine dicesi *padiglione* la manovra fissa degli alberi maggiori.

Del trilingaggio. Data così una prima tesata alle sartie si passa a formare il trilingaggio nel modo seguente.

Si prendono due tarozzi di ferro foderati di cuoio di tale lunghezza da abbracciare tutte le sartie, meno la prodiera e una o più delle poppiere, e dopo averle bene infasciate sino ad una distanza dall' incappellatura quasi eguale al colombiere, o meglio a livello del pennone maggiore, vi si cuciono i detti tarozzi orizzontalmente da fuori con delle ligature in croce. Oltre a questi soglionsi ordina-

riamente porre ancora de' tarozzi di cavo al di dentro delle sartie. Indi per situare le *branche*, si pongono provvisoriamente al di sotto e parallelamente a' tarozzi, due aspi agli estremi de' quali dall' uno all'altro si adattano due trozze in croce, i tiranti delle quali si alano in coverta fino a sforzare di traverso per quanto è possibile la tensione già data alle sartie: dopo ciò si cuciono le branche, le quali sono de' corti pezzi di cavo terminati da ambo le parti con radancia impiombata, e nella cucitura che se ne forma devesi abbracciare il tarozzo e la sartia corrispondente da ciascuno estremo della branca a dritta e a sinistra: il numero di tali branche dev' essere eguale al numero delle sartie di gabbia.

Delle riggie di gabbia. Alcune brevi sartie capovolte, dette *riggie*, sono destinate a sostenere i tagli laterali della coffa contra lo sforzo che debbono sostenere, a motivo che, come vedremo, le sartie degli alberi superiori vi esercitano tutta la loro azione. Esse hanno un gancio con radancia impiombata ad uno de' loro estremi, il quale s'incoccia ad una delle landre delle bigotte fisse delle sartie di gabbia, che trovansi affidate al taglio della coffa; e l' altro estremo si passa al di sotto del tarozzo e presso la sartia corrispondente da fuori in dentro, e si alza verso la coffa per entro il buco del codardo, ove mediante un paranco incocciato ad uno de' golfari della testa di moro, viene arridata la riggia: ottenuto ciò, si abbozza il tirante del medesimo, e si fa una ligatura fra i due fili della riggia presso al tarozzo, ravvicinandoli con un torturo. Indi si farà passare la cima al di sopra del tarozzo, ed abbracciando la sartia che le corrisponde, si farà discendere lungo la medesima, alla quale sarà ligata con una ligatura piana. Le riggie è d'uopo che come le sartie siano arridate due per volta cioè le corrispondenti di banda e banda.

Quando si volesse ottenere che le cime rimanessero al di dentro delle sartie, sarà necessario che le riggie passino da dentro in fuori al tarozzo: in tutto il resto l' operazione è la stessa.

Delle sartie di rullio. Talune volte a mare in occasione di grandi tempeste soleansi porre in opera le così dette sartie di rullio, le quali sono oggidì cadute quasi in disuso, a motivo del nuovo metodo di assicurare le riggie di gabbia direttamente all'albero maggiore, ponendo un cerchio di ferro sotto la maschetta con un conveniente numero di golfari laterali, o sullo stesso albero per mezzo di catene di ferro. Le sartie di rullio al modo finora in uso son fatte con due cavi della grossezza dello straglio, ed alla cima superiore son guarnite di tante branche terminate a radance impiombate nelle medesime, quante sono le riggie di gabbia. Ciascuna di tali branche vien cucita ad una riggia al luogo medesimo ove questa abbraccia il tarozzo; indi la sartia passa a poppavia dell' albero, e va ad arridarsi sulla parasartia del lato opposto, o sul trincarino della tolda ov'è posto all'oggetto un forte golfare, in guisa che lo sforzo delle sartie della dritta dell' albero di gabbia va in fine a spendersi sulla parasartia della sinistra, e viceversa. Con ciò com'è chiaro risulta pressochè inutile l'azione delle branche di trilingaggio; e d'altronde nelle grandi inclinazioni della nave, esse ben poco o nulla possono dare di sostegno alle riggie di sopravento, perciocchè venendo in bando le sartie di sottovento, le branche di trilingaggio dovranno prestare, in vece di resistere all' azione delle sartie di gabbia di sopravento, che si comunica alle rispettive riggie. Questa buona ragione fa cadere in disuso il trilingaggio secondo l' antico sistema; ed il nuovo metodo di affidare le riggie all' albero maggiore fa similmente risultare soverchie le sartie di rullio.

Ingrisellare. Per istabilire le *griselle* alle sartie, si comincerà dal prendere un cavo sottile, ligarlo alla prima sartia prodiera, con giusta tensione fare col medesimo un collo di parlato sulla seconda, e così di seguito sopra tutte le altre; indi a qualche distanza si tornerà col medesimo cavo da poppa a prora per tutte le sartie prendendo un collo di parlato sopra ciascuna. La tensione di

questo cavo dev' essere tale, che mollandolo dopo aver poste le griselle, queste risultino a sufficienza tese.

Dopo ciò si dispongono molte aste leggiere come remi di lance, piccole aste ec. a traverso delle sartie dalla loro parte esterna, parallele all' orizzonte e per chiglia, a distanze eguali l' una dall' altra con l' intervallo di quattro o cinque griselle.

I marinari deputati a questo servizio saranno forniti della sagola nera necessaria alla formazione delle griselle, di *sforzino* o pure di *sfilazzi* se si vuole, cioè di *fili da commettere* e finalmente di un' assicella della lunghezza della distanza costante che le griselle debbono avere tra loro, la quale suol essere di 15 a 16 pollici. Ciascuno di essi farà una piccola gassa impiombata all' estremità della sagola, e con lo sforzino la ligherà alla prima sartia, indi prenderà un collo di parlato sopra ciascuna delle altre sino alla terz' ultima, ove prende la distanza fino alla penultima, taglia la sagola, vi fa un' altra piccola gassa impiombata, e la lega similmente a questa penultima sartia. Fatta la prima grisella, si procederà parimenti per tutte le altre. Indi si toglierà il cavo sottile messo da principio fra tutte le sartie.

Teste di moro degli alberi maggiori. Le teste di moro degli alberi maggiori sono ordinariamente condotte lungo il bordo per mezzo di lance, e co' golfari in giù.

Per mezzo di una chioma si porta arriva uno de' bozzelli da ghindare, che i nostri marinari dicono *fioccagli*, perciocchè quando sono posti direttamente al loro officio pendono come due *fiocchi* dalla testa di moro; e questo si cuce al colombiere poco al di sotto del maschio. A piedi albero e corrispondentemente si pone un bozzello di ritorno. Si prende il cavobuono, si passa in questo ritorno da poppa verso prora, si porta arriva per entro il buco del codardo, lo s'inferisce nel fioccaglio, e si fa scendere la sua cima per di fuora del taglio prodiere della coffa sino alla lancia che l' ha recata sotto il bordo; ivi tal cima si passa dal buco tondo al buco ri-

quadrato della testa di moro, e rivolgendola sul filo vi si prende un collo di parlato e due mezzi colli.

Indi si vira all'argano, e durante la sua ascensione, per mezzo di aspi e manovelle, s'impedisce che urti sotto la parasartia; quando è presso a scapolare la murata vi si applica una guida, che ha il tirante in batteria, e con la medesima s'impedisce che la testa di moro urti sull'albero nel momento che dovrà ubbidire alla chiamata verticale del cavobuono; ma solo a tempo opportuno, allascando a mano la guida, si farà andare la testa di moro alla detta chiamata, e si leva volta la guida. Si continua intanto a virare all'argano, e tostochè la testa di moro sarà giunta alla vicinanza della coffa sarà guidata a mano da' gabbieri onde scapolare il taglio di questa, o meglio si può ottenere ciò mediante una chioma che venisse dal colombiere di trinchetto, e che fosse data volta alla testa di moro prima di cominciare ad alzarla; la quale sarebbe poi levata volta appena la testa di moro si trovasse a livello superiore della coffa. Dopo ciò sarà condotta a mano la testa di moro a proravia del colombiere, e situata in guisa che la sua lunghezza si trovi in un piano perpendicolare alla chiglia, e col buco rotondo presentato in modo da corrispondere bene in mezzo al buco quadro delle costiere: sempre però rimanendo co' golfari al di sotto. Allora si torna l'argano, la testa di moro poggerà sulla coffa, e sarà levato volta il cavobuono.

Prendere gli alberi di gabbia da mare. In questa manovra di prendere gli alberi di gabbia da mare e situarli lungo i rispettivi alberi maggiori, essendo che occorrono le medesime operazioni, ci limiteremo a parlare del solo albero di gabbia, come abbiamo fatto per le teste di moro, e come faremo in tutti i casi simili; senza nemmeno occuparci di qualche piccola variazione analoga, che facilmente s'intende; ma notando semplicemente qualche essenziale differenza allorchè il caso lo richiede.

Il cavobuono ora tolto dalla testa di moro, evitando il buco

rotondo di questa, si sartia a basso pel buco delle costiere fino a mare, e se ne fa passare la cima per la seconda cavatoia di puleggia del *quadrante* o *lanterna* dell' albero a contare dalla rabazza, e vi si prendono con la cima del cavobuono medesimo due mezzi colli, mentre se ne distende il filo per doppino lungo l' albero sino al colombiere: quivi si fa una forte ligatura dell' albero e del suo cavobuono, e se ne fa una seconda sotto la *conocchia*.

Fatti questi apparecchi, si guarnisce il cavobuono all' argano, ed a misura che l'albero s' innalza si accudisce lungo il bordo con aspi o manovelle, acciò non urti; e continuando a virare si procurerà d' impegnare la testa del colombiere nel buco delle costiere, dopo di che, si toglierà la prima ligatura, e si ripiglia a virare all'argano, mettendo una ritenuta alla rabazza, che faccia ufficio di guida da un portello di batteria secondo il solito, finchè l'albero di gabbia non sia venuto lungo l' albero maggiore nel senso del cavobuono; ed allora, virando sempre all' argano, la testa del colombiere dell' albero s' introdurrà nel buco rotondo della testa di moro: indi si torna l' argano e si lascia riposare la rabazza dell' albero sulla coverta, se con ciò rimane tuttavia impegnato il colombiere dell' albero fra le costiere; nel caso contrario si porranno i bozzelli superiori di due forti paranchi, uno per lato, alle due sartie prodiere dell' albero maggiore ed i bozzelli inferiori de' medesimi s' incocciano, banda e banda, ad un birro passato nel buco della chiave dell' albero; mettendo bene in forza questi paranchi, l' albero riposerà sul birro, se non può riposare sulla coverta, senza che il suo colombiere esca dal buco delle costiere, ov' è necessario che resti impegnato.

Spesse volte avviene che l' albero di gabbia è troppo lungo per ottenere che, impegnatosi il colombiere tra le costiere, possa passare la rabazza per di sopra della coverta, e quindi situarsi lungo l' albero maggiore. Ne' bastimenti che hanno questa combinazione di alberatura, trovasi praticato sulla coverta a poca distanza dalla mastra dell' albero maggiore un piccolo sportello, che rimane s m-

pre calafatato, ad eccezione solamente della occorrenza della manovra che presentemente ci occupa, durante la quale viene scoverto. Nel caso adunque di questa manovra, prima che la testa del colombiere giunga alla coffa, si toglie la prima ligatura, cioè quella del colombiere, si fa che la testa dell'albero scansi la coffa a proravia, e si continua a virare all'argano, finchè la rabazza possa passare al di sopra della coverta, ed esser presentata al detto sportello. Allora l'argano torna per la quantità sufficiente a fare entrare la testa dell'albero di gabbia fra le costiere; ed indi si ripiglia a virare all'argano fino a poter poggiare la rabazza sulla coverta, per modo che la parte superiore del colombiere si troverà di avere oltrepassato ancora il buco rotondo della testa di moro.

Se invece di prendere l'albero di gabbia da mare, si fosse preso da coverta, la manovra sarebbe stata la stessa; e perchè riesca più agevole, l'albero di gabbia starà in coverta con la rabazza verso prora, e quello di parrocchetto con la rabazza verso poppa.

Incappellare le teste di moro. Per incappellare le teste di moro, si comincia dal levar volta il cavobuono che trovasi alla cavatoia del quadrante dell'albero, si passa per la puleggia della medesima, si fa salire lungo l'albero, passandolo per lo buco delle costiere, e si dà volta intorno al colombiere dell'albero maggiore, un poco al di sopra dell'incappellatura. Indi si alza l'albero di gabbia, sino a che il maschio della sua testa sia tre o quattro piedi al di sopra della testa di moro: con un cavo sottile di pochi passi di lunghezza, s'imbraca questa al maschio del colombiere dell'albero di gabbia, ed una chioma proveniente dal colombiere dell'albero di mezzana si dà volta alla sua parte poppiera. Si vira il cavobuono all'argano fino a che la parte inferiore della testa di moro risulti superiore al maschio del colombiere di maestra: allora si ala la chioma di mezzana e si obbliga la testa di moro a venire con la sua lunghezza nel senso della chiglia, la quale operazione si può ancora aiutare con una manovella applicata al buco quadrangolare della chiave, ch'è nella

rabazza. Allorchè il buco quadrato della testa di moro corrisponde al maschio del colombiere di maestra, si fa tornare l'argano finchè il maschio sia incassato in tal buco della testa di moro, adoperando all' oggetto anche una mazza, se il caso lo richiede. Si toglie allora l' imbracatura della testa di moro, e si ripiglia a far tornare l' argano finchè novellamente la rabazza torni al suo appoggio.

Mettere a riva le crocette. Cominciamo dal supporre, come il solito, che si tratti delle crocette di velaccio di maestra, e che si vogliano alzare dalla dritta.

S' incocciano due bozzelli a' golfari della dritta della testa di moro di maestra, vi si passano le chiome che hanno il bozzello di ritorno a pied' albero a dritta, e le loro cime si fanno scendere sino al ponte pel di fuori della coffa. Si presentano le crocette sul ponte nella posizione che debbono avere arriva. Si dà volta la chioma di poppavia sulla estremità destra del corno poppiere, se ne sprolunga il doppino verso l' altra estremità, il quale viene abbozzato sulla medesima traversa al luogo ove questa s' incastra sulla costiera di dritta, ed una seconda volta al corno sinistro sempre della stessa traversa. Indi con la chioma prodiera, si fa altrettanto sulla traversa prodiera della crocetta; e finalmente si darà volta su di essa una chioma proveniente dalla coffa di trinchetto.

Dietro di ciò, per portare la crocetta arriva si ala simultaneamente ciascuna delle due chiome a pied' albero, e per mezzo della chioma di trinchetto e con le braccia de' gabbieri le si farà scapolare la coffa, la qual cosa ottenuta, si leva volta questa chioma. Allora la crocetta, accompagnata a mano, andrà direttamente alla chiamata delle due chiome della testa di moro di maestra, co' corni sinistri in alto.

Giunti questi presso a' bozzelli delle chiome, si toglieranno le bozze fatte su' corni di sinistra, e si continuerà ad alare finchè saranno giunti vicino a' bozzelli medesimi le bozze fatte accanto

alla costiera di dritta. In questo stato di cose si daranno volte due cime di cavo sottile qualunque ai corni di sinistra, co' quali si farà forza in coffa alla sinistra per obbligare la crocetta a prendere una posizione orizzontale poggiandosi sulla testa di moro. Sarà facilitato questo movimento di altaleno della crocetta, con allascare convenevolmente ed a tempo opportuno le due chiome, mentre degli uomini situati sulla testa di moro accompagneranno con le mani la crocetta per presentare il buco quadrato poppiere di questa, esattamente sul buco tondo della testa di moro maggiore: ottenuto ciò si levano volta le chiome.

Presentare l' albero di gabbia per incappellare. Il fioccaglio che si è da principio cucito al colombiere, ora si scuce, facendo mollare il cavobuono all' oggetto, e dopo averlo scucito si incoccia ad uno de' golfari poppieri della testa di moro. Si toglie l' arrecavo provvisorio che si è fatto da principio col cavobuono sul colombiere, e questa cima si porta a fare arrecavo dal medesimo lato al golfare prodiere della testa di moro. Passato così il primo cavobuono, si passa l' altro pel fioccaglio ch' è dalla parte opposta, similmente per entro il buco delle costiere, si fa discendere lungo l' albero, passare per l' altra puleggia di bronzo ch' è nella seconda cavatoia del quadrante dell' albero, e si porta novellamente arriva per lo stesso buco delle costiere a fare arrecavo al golfare prodiere ch' è dal lato opposto della testa di moro. All' altra cima di ciascuno de' cavobuoni s' imborrella il bozzello del ghindazzo, il quale avrà il secondo bozzello imborrellato fra due grossi golfari messi a bella posta sul trincarino di ciascuno de' lati, ove sono ancora i bozzelli de' loro ritorni.

Così stabiliti i cavobuoni, mettendo uno de' tiranti all' argano e con l' altro accompagnando a mano la forza del primo, si presenta l' albero di gabbia per incappellare, cioè si fa salire con la sua testa tre o quattro piedi al di sopra delle crocette già situate, onde fare l' incappellatura di gabbia. I cavibuoni si danno volta, e si

attrinca la rabazza di gabbia all' albero maggiore, affinchè l' albero resti fermo durante il tempo della incappellatura.

Prima di cominciare questa operazione, ad oggetto che non soffra il sartiame, si sono precedentemente scantonati gli angoli vivi superiori ed esterni delle costiere delle crocette, ma quando ciò non sembrasse sufficiente, s' incappella prima di ogni altra cosa un tortano di grosso cavo al colombiere, che sarà bene incatramato in tutto lo spazio che dovrà occupare la intera incappellatura.

Prima s' incappellano gli stroppi pe' *mezzi e sasine* poi il fioccaglio della dritta per l'amante di gabbia, poi quello della sinistra, poi gli stroppi per gli arrecavi di detti amanti, quindi il primo paio di sartie della dritta, poi quello della sinistra, e così successivamente; poi i paterazzi di petto, poi i paterazzi fissi, e finalmente si legano le gasse degli stragli, o s' incappellano se sono fatti a gassa con la pigna. Lo straglio s'incappella prima del contrastraglio, ma questo passa per entro alla gassa di quello, e viene giù al di sotto del primo. I bracotti ora sono esclusi dall'incappellatura, e soglionsi portare *volanti*.

Le incappellature pe' tre alberi di gabbia distintamente sono le seguenti:

Contramezzana	stroppo pe' mezzi e sasine stroppo per l' amante sartie paterazzi straglio contrastraglio
Gabbia	stroppi pe' mezzi e sasine stroppi per gli amanti sartie paterazzi straglio contrastraglio

Parrocchetto	stroppo di mezzi e sasine stroppo del fionco della trinchettina. stroppi per gli amanti sartie paterazzi straglio contrastraglio straglio del fionco del flocco

Il più delle volte l' albero di contramezzana ha una puleggia opportunamente situata nella sua conocchia pel passaggio dell' amante del pennone, per modo che non evvi bisogno del bozzello a ciò destinato.

La cima dello straglio di gabbia va a passare per una radancia affidata ad uno stroppo incappellato al colombiere di trinchetto fra le costiere e da poppavia, scende a pied' albero, e si arrida ad una maniglia ivi a bella posta collocata. Il contrastraglio poi passa da sotto in sopra per un molinello tenuto da un cerchio di ferro posto intorno dell' albero di trinchetto al di sotto della coffa, passa per l' apertura quadra fra le costiere, ed avendo in cima una radancia col corridore impiombato, si arrida ad un golfare sotto la testa di moro di trinchetto a poppavia.

La cima dello straglio di parrocchetto passa per la puleggia prodiera del violone del bomprèsso, ha una grossa radancia impiombata alla cima con corridore, e viene presso la parte esterna della murata del castello ad essere arridato ad un golfare. Il contrastraglio dopo essere passato per dentro e sotto la gassa dello straglio, compisce il suo passaggio allo stesso modo dello straglio, ma dall' altra parte del bordo.

Tutti questi passaggi degli stragli e contrastragli saranno eseguiti dopo avere ghindate le gabbie, quando si tratterà di arredarli.

Mettere arriva le teste di moro di gabbia. Si cuciranno dei bozzelli di chioma a' colombieri degli alberi di gabbia, quanto più

vicino sia possibile al maschio del colombiere. Si Sartiano giù le cime prodiere delle chiome a proravia di tutto, si danno volta a'golfari prodieri della testa di moro, e si abbozzano a' golfari di mezzo ed alla parte poppiera del buco quadro. Indi si alza la testa di moro arriva, e quando la parte poppiera della medesima è giunta al bozzello della chioma, si tagliano le bozze fatte su di essa; si continua ad alare, e questa parte poppiera del buco quadro della testa di moro avrà oltrepassato il dente del colombiere. Allora si abbatterà la testa di moro sul maschio del colombiere, si taglieranno le altre bozze, i gabbieri l'assesteranno a suo luogo, e leveranno volta le chiome.

Ghindare gli alberi di gabbia. Si pongono a segno i puntali delle teste di moro maggiori, si accudisce che siano bene sgombri e liberi tutti i cavi della incappellatura, e che nulla possa trattenere l'albero nel suo movimento di ascensione. Si ala su' due ghindazzi de' quali uno si può guarnire all'argano, e l'altro fornire di molta gente, ed alare finchè l'albero sia arrivato a segno: allora posta la chiave, che i nostri marinari chiamano *caciocavallo*, attesa la sua forma parallelepipeda, l'albero resterà ghindato.

Talvolta avviene che prima di essere l'albero giunto a segno, i due bozzelli di ciascuno de' ghindazzi si raggiungono, e quindi fa mestieri sbendarli per poter continuare la manovra. In tal caso se ne dà volta prima uno per isbendare l'altro, la qual cosa si esegue spesso facendo un occhio al cavobuono al di sopra della cima in cui trovasi imborrellato il ghindazzo; e più frequentemente si sbenda il cavobuono dalla parte dell'arrecavo, ricuperandone quanto basti, per entro il golfare medesimo della testa di moro al quale trovavasi dato volta; e la lunga cima che ne resta esuberante si passa a fare l'ufficio di staffa all'albero, passandola pel canale ch'è al di sotto della rabazza. In ambo i casi, dopo avere sbendato il primo cavobuono, si sbenda l'altro, e si continua la manovra.

Trilingaggio ed ingrisellatura di gabbia. Alle sartie di ciascun albero di gabbia si farà il trilingaggio, e la ingrisellatura analogamente a quanto si è detto per gli alberi maggiori.

Presentare, incappellare e ghindare l'asta del flocco. Supponiamo che l'asta del flocco sia situata nel senso in cui deve andare a suo luogo, con la testa fuori la frisata del castello al di sopra degli apostoli, e sulla dritta. Si passi un cavobuono in un bozzello incocciato alla testa di moro del bompresso, a dritta; se ne porta il filo lungo l'asta, lo s'introduce nella cavatoia con puleggia, ch'è presso il piede, e si riporta verso la testa, ove gli si faranno prendere col doppino due mezzi colli, portando questo finalmente sino all'estremità, e formandovi una forte ligatura. Ciò fatto, si ala il cavobuono, sostenendo l'asta se occorre lungo il bompresso per mezzo di cavi sottili, finchè la detta estremità siasi introdotta nel buco della testa di moro. Qui si sciolgono i due mezzi colli, e si fornisce la incappellatura. Indi si prende la cima del cavobuono, e si porta a fare arrecavo ad un golfare della testa di moro, e si continua ad alare per ghindare, facendo scorrere l'incappellatura, e sostenendo la testa dell'asta mediante un cavo qualunque, proveniente dal colombiere di trinchetto. Finalmente si assicura l'asta sul bompresso con una forte ligatura, e de'tacchi, o pure un tacco a gorgia.

La incappellatura sarà fatta nell'ordine seguente:

cannale
marciapiede
vento del naso
stroppo di un bozzello a tre occhi
venti del flocco
straglio del flocco, che passa pel cannale.

Lo stesso ordine avrà l'incappellatura dell'asta del contraflocco.

Stroppo dell' asta del flocco. Tosto che l' asta del flocco sarà ghindata, si farà il così detto *stroppo dell' asta del flocco.* Questo è un doppio stroppo a cime impiombate, della lunghezza sufficiente a comprendere il bompresso e l' asta del flocco : vien passato tra il primo ed il secondo, o pure tra il secondo ed il terzo stroppo delle briglie di bompresso : esso è doppio con cucitura fra' due doppini, ed ha una ligatura che lo strangola fra il bompresso e l' asta, acciò questa vi resti fortemente tenuta, ed all' oggetto è praticato un canale presso al piede dell'asta, nel quale si fa passare quando gira intorno al bompresso.

Cannale del flocco. Il cannale del flocco è un grosso anello di ferro vestito di cuoio, con un gancio ed una maniglia o un rocchetto, che nell' incappellarlo si fanno risultare dalla parte poppiera : per tale rocchetto passa lo straglio del flocco, il quale finisce a bracotto, ed il filo si ala sul castello, quando si tira il cannale dentro.

De' marciapiedi. All' asta del flocco sono due marciapiedi, i quali dopo essere incappellati alla cima, sono sostenuti a' golfari della testa di moro del bompresso, medianti legature che partono dalle gasse fatte alle loro cime. Nella loro lunghezza vi si fanno 4 o 5 pigne ad eguali distanze.

De' venti fissi dell'asta del flocco. Per sostenere lateralmente l' asta del flocco vi sono due cavi da ciascun lato, detti *venti dell' asta del flocco:* essi sono incappellati alla testa dell' asta con ligatura piana, passano per entro a radance stroppate sul pennone di civada da entrambi i lati rispettivamente. Le due cime de'venti del medesimo lato sono impiombate insieme, inserendovi prima una radancia, intorno alla quale viene stroppato un bozzello doppio : un bozzello semplice si fissa o s' incoccia ad un golfare posto sulla faccia prodiera della grua del capone. Per questi due bozzelli si passa

un filo di paranco, che avrà l'arrecavo su quello della grua, e presterà il tirante dal bozzello de' venti, e sarà alato sul castello, ov'entra per un buco a murata.

De' venti volanti dell' asta del flocco. Quando si tira il flocco dentro, volendo sostenere l' asta al punto medesimo nel quale si esercita, la forza della vela, sarà uopo avere de' *venti volanti* in oltre a' fissi. Essi vengono incappellati e ligati al cannale del flocco, passano per radance a quarto di pennone di civada, e finiscono come i venti fissi.

Del naso. Il naso è una forte asta con gorgia grande abbastanza per abbracciare dalla parte inferiore quasi a metà il bompresso, al quale è cucito mediante un buco a ciascuna delle estremità della gorgia.

Straglio del naso. Lo straglio del naso ha nelle sue cime una gassa comune, fatta scommettendo e ricommettendo reciprocamente i loro legnuoli è incappellato alla testa dell' asta del flocco, ed all'estremo del naso: spesso questo straglio si fa di catena.

Ritenute del naso. Le ritenute del naso sono due bracotti raddoppiati: il doppino è preso a collo intorno la cima del naso, incrociandone i fili e strangolandoli con legatura in croce, o pure incappellandoli a tarozzi. Alle cime di tali bracotti sono impiombati de' bozzelli semplici, che corrispondono ad altri due bozzelli simili affidati ad un golfare a prua. Da ogni lato passa pe'due bozzelli corrispondenti un filo di paranco con arrecavo al bozzello del bracotto, dal quale viene in fine il tirante sul castello.

Presentare, incappellare e ghindare gli alberi di velaccio. Per porre in servizio arriva gli alberi di velaccio, si comincerà dall' inviare sulla testa di moro di gabbia, le sartie, i paterazzi, e lo

straglio di velaccio, disponendo per ordine quanto concerne l'incappellatura dell'albero, ed indi similmente quanto compete all' incappellatura di contravelaccio; il tutto assestato in modo che l'albero nel passare per lo buco rotondo della testa di moro di gabbia, passi ancora per gli occhi d' incappellatura del cordame che deve formarla.

Apparecchiata in tal guisa l' incappellatura si passa un cavobuono in un ritorno in coverta, si fa salire, passandolo da poppavia alla coffa, sino alla testa di moro di gabbia, quivi s'inferisce ad un fioccaglio della testa di moro, donde nuovamente lo si rimanda a basso, facendolo discendere pel passaggio quadrato della crocetta lungo l'albero di gabbia, a poppavia del pennone di questo, e per entro il buco del codardo.

In questo mentre l'albero di velaccio si dispone per chiglia sulla tolda con la rabazza verso prora, e con lo spigone vicino l'albero di maestra, alla dritta: e si braccia il pennone di gabbia a sinistra, quando, come quasi sempre si verifica questo trovisi di già istallato arriva.

Giunto intanto il cavobuono in coverta, se ne passerà la cima nella cavatoia presso la rabazza, conducendola indi verso lo spigone e prendendo con la medesima due mezzi colli sull'albero, si abbraccia con questi anche il cavobuono filato a doppino sino a toccare superiormente il dente della incappellatura di contravelaccio; indi questo doppino del cavobuono si protrae fino alla estremità dello spigone, ove si forma una ligatura; e finalmente i due fili del medesimo, che vengono lungo l'albero di velaccio, si ligano tra loro poco al di sopra della rabazza.

Eseguite tutte queste operazioni preliminari, si alerà sul cavobuono, guidando a mano la rabazza onde raschi la coverta il meno possibile, e badando che lo spigone non urti al pennone di maestra, nè ai canti interni del buco del codardo. Venuto che sarà con la cima dello spigone presso la crocetta, i gabbieri che sono in attenzione sulla medesima aiuteranno con le mani ad introdurla nel bu-

co quadro fra le costiere, e taglieranno la ligatura fatta nelle sue vicinanze; ed a misura che si continua ad alare sul cavobuono, l'accompagneranno ancora a passare pel buco rotondo della testa di moro, e per tutti gli occhi d'incappellatura ivi precedentemente disposti, come si è già detto. A questo stadio della manovra, si fa sosta ad alare il cavobuono; si spassano i due mezzi colli di cavobuono presi vicino il dente della incappellatura di contravelaccio, e quella cima si porta a fare arrecavo ad un golfare della sinistra della testa di moro, o meglio sulla medesima dalla parte poppiera: indi si taglia la ligatura fatta tra' due fili del cavobuono poco al di sopra della cavatoia, e si mette il pomo cui s' inferiscono le sagole di bandiere, e l'asta del *mostravento*.

Dopo di ciò si ritorna ad alare il cavobuono, ed a misura che l'albero ascende, i gabbieri procureranno che le incappellature vadano debitamente a luogo, mantenendo sempre chiaro e sgombro tutto il cordame, finchè non siasi potuto passare la *chiave* all'albero: allora si spassa il cavo buono, e si tesano gli stragli, le sartie e i paterazzi.

Le incappellature degli alberi di velaccio sono disposte come siegue:

Albero di belvedere e	sartie paterazzi straglio scala poppiera
contrabelvedere	paterazzi stragli
Albero di velaccio di maestra	sartie paterazzi straglio scala poppiera
e contravelaccio	paterazzi straglio

<table>
<tr><td rowspan="6">Albero di velaccio
di trinchetto</td><td>sartie</td></tr>
<tr><td>strop. per lo straglio di contrav. di maestra</td></tr>
<tr><td>paterazzi</td></tr>
<tr><td>strop. bozz. del fionco e straglio di contrafl.</td></tr>
<tr><td>straglio</td></tr>
<tr><td>scala poppiera</td></tr>
<tr><td rowspan="2">e
contravelaccio</td><td>paterazzi</td></tr>
<tr><td>straglio</td></tr>
</table>

Alzare da mare sulle frisate i pennoni maggiori. I pennoni maggiori considerati in mare prossimi ad uno de' lati del bastimento, con gli estremi che debbono andare dal lato opposto rivolti verso prua, per poterli sospendere sulle frisate ed indi guarnirli, si esegue quanto appresso.

Si cuce all' incappellatura di maestra da proravia un'appariglia od anche una striscia, in modo che la cucitura sia tanto lunga da far corrispondere il bozzèllo superiore sotto il trilingaggio, e l'inferiore vien cucito in mezzo del pennone di maestra. Un frascone partirà dà poppavia dell' incappellatura di trinchetto, e sarà cucito similmente in mezzo del pennone; mentre una trozza proveniente da questa stessa incappellatura di trinchetto sarà fissata all' estremo prossimo del pennone.

Alando questi lavori si sospende da mare il pennone, e quando sarà giunto sopra la frisata, si molla la trozza acciò l'estremo del pennone possa passare sotto lo straglio di maestra. Indi si molla il frascone e si ottiene che il pennone resti in croce vicino all' albero col suo punto medio; in tal posizione, mollando l' appariglia lo si farà poggiare sulla frisata, fornita a bella posta di opportune taccate di legno.

Per eseguire la stessa manovra pel pennone di trinchetto, si prendono analogamente le medesime disposizioni, facendo partire il frascone dall' estremo del bompresso.

Quando vi è spazio sufficiente al traverso del bastimento da permettere di situare i pennoni a mare perpendicolarmente al tra-

verso di esso, si cuciono due appariglie per ciascuna incappellatura degli alberi maggiori, e queste si applicano su' pennoni una all' estremo prossimo e l' altra in mezzo. Si ala prima quella dell' estremo, finchè il pennone sia a sufficiente altezza, e poi quella del mezzo.

I pennoni di gabbia si sospendono da mare facilmente, e si situano sul ponte scoverto ove sono guarniti prima di porli arriva.

Servizio de' pennoni. I cavi addetti al servizio de' pennoni maggiori sono lo *stroppo*, i *pollastri*, i *bastardi*, le *guide*, gli *stroppi degl' inferitori*, i *marciapiedi*, gli *stroppi de' bozzelli per le scotte di gabbia*, i *bracci* e le *mantiglie*.

Lo *stroppo* è composto di due cavi di grossa pulsata, i quali vengono impiombati tra loro in modo da formare due birri con le impiombature opposte, e sono infasciati e poi foderati di suola o di cuoio per preservarli dallo sfregamento de' cavi di manovra che lo avvicinano. Esso è situato in mezzo al pennone e serve per sostenerlo al suo posto, ch' è all' altezza dell' estremo inferiore delle maschette. I due birri che compongono lo stroppo sono fermati al mezzo del pennone da quattro forti ligature, fatte sulla superficie del pennone: i due doppini de' medesimi passano per un buco della coffa tra mezzo alle due costiere a proravia della traversa prodiera, detto perciò *buco dello stroppo*, o *della striscia*; abbracciano dritta e sinistra l' incappellatura, e dalla parte poppiera di questa si forma una ben valida cucitura che li riunisce. La traversa prodiera onde meglio regga allo sforzo che esercita su di esso lo stroppo, si fortifica con un' altra robusta traversa al di sopra; ed acciò lo stroppo non soffra in quel sito, vi si adatta un cuscinetto imbottito di stoppa o pure si covre di suola. A questi due birri si fanno due altre ligature poco al di sotto della coffa per meglio unirli in quel sito. I pennoni di gabbia hanno nel loro mezzo la così detta trozza che fa le veci de' bastardi, come qui appresso diremo.

Lateralmente allo stroppo vengono i due *pollastri*, che sono

due bozzelli destinati a servire al passaggio delle scotte di gabbia: essi vi sono fermati con stroppi a birri, che li mantengono al di sotto del pennone e poi due più piccoli per le contrascotte di maestra. A' pennoni di gabbia tali bozzelli sono a due occhi, l'uno per la contrascotta di gabbia, l'altro per la scotta di velaccio.

Vicino a questi stroppi si passano i *bastardi* che sono due cavi di sufficiente pulsata, de' quali una delle rispettive cime finisce a gassa, e le altre dopo essere passate intorno del pennone, onde poterle fissare e stringere in tal sito, s' intromettono rispettivamente nelle dette due gasse. Lateralmente a' bastardi si situano due stroppi con radancia, de' quali uno è posto da dentro ed uno è posto da fuori del bastardo del proprio lato.

La cima del bastardo di dritta, dopo aver girato l'albero da poppavia passa per la radancia dello stroppo della sinistra da sotto in sopra: altrettanto in senso inverso si fa con l'altra cima, ma similmente da sotto in sopra. Entrambi queste cime vanno poi agli estremi poppieri delle costiere ove passano per due pastecche di ferro, salgono sulla coffa per appositi buchi, e finiscono con due bozzelli semplici, pe' quali, e per altri due doppi incocciati alle teste di moro di maestra, s' inferisce un cavo sottile a modo di filo di paranco, manovre che prendono il nome di *trozze de' bastardi*, i tiranti delle quali vanno a pied' albero di maestra. È chiaro che ricuperando tali trozze de' bastardi il pennone si accosta all'albero. I bastardi s' infasciano di comando, si foderano di vacchetta e si ungono spesso di sego.

Le così dette *guide* sono due cavi che s' incappellano i primi agli estremi de' pennoni, con una gassa fatta ad una delle cime, corrono rasente la superficie superiore del pennone, ed hanno all' altro estremo ciascuna una radancia impiombata, con la quale arrivano quasi alla metà del pennone, e per mezzo di un corridore vengono reciprocamente arridate di tutto quanto è possibile. Con altri cavi di minor grossezza si fanno delle forti ligature, le quali sono dette *trinche delle guide*, esse sono situate a distanze eguali in più punti

della lunghezza delle guide, abbracciando queste ed il pennone, onde renderle inamovibili, ed a fine di meglio conseguire questo scopo, vengono esse inchiodate sul pennone.

Dopo delle guide vengono incappellati a'pennoni maggiori due *stroppi*, uno per ogni testa del pennone, con radancia per passarvi *gl'inferitori* della vela, le quali radauce debbono corrispondere nella medesima direzione della guida.

Fuori di tali stroppi vengono incappellati i *marciapiedi*, i quali sono due cavi che s' incappellano dopo delle guide, con una gassa che hanno ad una delle loro cime, e le altre due cime, convergendo entrambi al mezzo del pennone sono ivi cucite. Nell' intervallo il loro in bando vien sostenuto da più cavi corti chiamati *reggitori*, i quali con una cima sono affidati al pennone, e con l'altra, ov' è impiombata una radancia per la quale passa il marciapiede, lo sostengono facendogli fare diversi archi la cui freccia è lunga presso a quattro piedi a contare dal pennone. Sono praticate sui marciapiedi due pigne, una per lato di ogni radancia di un reggitore, onde gl' in bandi degli archi non iscorrano per le radance dall' una all'altra.

Indi s' incappellano gli stroppi de' bozzelli semplici pe' quali passano i *bracci*. Una cima di ciascun braccio di maestra viene fissata all' estremo di un bracciuolo di ferro che gli corrisponde al proprio lato situato all' oggetto all' estremo laterale del quadro di poppa da fuori banda; l' altra cima dopo essere passata pel detto bozzello a testa di pennone entra nel casseretto, passando per una pastecca a murata, praticata alle vicinanze del menzionato bracciuolo di ferro.

Pel sostegno degli estremi del pennone sono destinate le *mantiglie*, le quali vengono incappellate dopo gli stroppi anzidetti con appossite gasse formate alle loro cime. Le altre due loro cime passano per due bozzelli semplici stroppati e fissi a due golfari della testa di moro maggiori, dopo di tal passaggio finiscono con un bozzello doppio, pel quale, e per un altro simile che gli corrisponde in coverta da

ciascun lato, passa un filo di paranco, che serve a metterle in forza.

Finalmente sono incappellati al di là di ogni altra cosa gli stroppi di *due bozzelli semplici per le scotte di gabbia*, facendovi le gasse alquanto lunghe perchè possano cadere sul pennone al di dentro delle mantiglie, e riposarvi ognuno mediante un tacco. In tal guisa si ottiene che prontamente può essere ricambiato nell' occorrenza, ed intanto non patisce sfregamento la scotta contra la mantiglia nè sopra del pennone.

I pennoni di gabbia invece dello stroppo del mezzo, come i pennoni maggiori, hanno due bozzelli semplici stroppati in mezzo al pennone pe' quali passano gli *amanti* che servono per alzarli nel far vela. Gli amanti sono cavi di sufficiente pulsata, de' quali una cima contiene un bozzello doppio in dove passa il *fionco*; e l' altra cima va a passare nel bozzello del fioccaglio sotto l' incappellatura, indi pel bozzello in mezzo al pennone, e finisce facendo arrecavo al colombiere dell' albero al di sopra dell' incappellatura. In quanto al fionco, passa pel bozzello doppio dell' amante, e per un altro semplice con gancio a molinello incocciato sulla parasartia; ed il suo tirante passa per un bozzello semplice stroppato in ferro con due perni uno superiore e l' altro inferiore, che hanno libero il movimento di rotare nel senso orizzontale, rimanendo sempre in situazione verticale, e ciò medianti due mani di ferro adattate all' uopo e che escono dalla murata.

Hanno ancora i pennoni di gabbia nel loro mezzo, la così detta *trozza*, che fa le veci de' bastardi de' pennoni maggiori: essa consiste in un cavo infasciato, e vestito di suola, che prende due colli intorno all' albero ed al pennone. Quando la trozza è in opera prende la forma ed agisce come birro tra l'albero ed il pennone, la sua costruzione però è ben diversa. Si supponga un pezzo di cavo nuovo lungo per quanto vi è di distanza dal punto superiore della superficie del mezzo del pennone, passando intorno all' albero, e fino a raggiungere nuovamente questo punto, dopo due gasse im-

piombate fatte alle sue cime. Si supponga ora un altro simile cavo della lunghezza che dal mezzo superiore del pennone, passa a prora via e al di sotto del medesimo, poi intorno all' albero, esce dall'altro lato al di sotto del pennone, e risale sul medesimo dalla parte prodiera, fino al punto culminante della superficie del pennone medesimo : le sue cime terminano entrambi a gasse come sopra, fatte ed incluse nella misura. Tal secondo cavo ch'è molto più lungo del primo si cuce con questo alla metà di ognuno di essi due con merlino, e poi con sagola verso le due gasse del più corto. Ora posti i due cavi così cuciti insieme alla parte poppiera dell' albero col più lungo al di sotto, si avrà che le due gasse del superiore cadranno sulla superficie superiore del pennone, banda e banda dell' albero, e quello inferiore potrà salire sulla medesima superficie superiore del pennone, passando a proravia dello stesso da sotto in sopra. Allora le due gasse del cavo lungo verranno ad incontrare le due del cavo breve : si faranno le ligature corrispondenti, e sarà stabilita la trozza con due colli intorno all' albero e due colli intorno al pennone.

I pennoni di gabbia hanno ancora due stroppi con radance uno per lato, ambedue i quali corrispondono al terzo dal centro in fuori. A tali radance s' incocciano due paranchi, che co' bozzelli di dentro vengono affidati a' golfari della testa di moro, a' quali, nella occorrenza, sogliònsi porre i fioccagli de' cavibuoni. E questi paranchi diconsi *paranchi di rullio*, e si adoperano solo al bisogno.

Bracci di gabbia. I bracci di gabbia dopo essere stati inferiti a' bozzelli già situati alla testa di pennone con una delle loro cime sono fissati alla gassa dello straglio di contramezzana, e le altre vanno a passare prima per due bozzelli semplici cuciti a due golfari fissi ad un cerchio di ferro posto all' albero di mezzana a due terzi della sua altezza dalla coverta, e finalmente per due ritorni a piede dell' albero medesimo.

Bracci di velaccio di maestra. I bracci di velaccio di maestra vengono incappellati al proprio pennone con una gassa cucita a quella della mantiglia , e vanno a passare ognuno per un bozzello semplice cucito alle sarti prodiere di contramezzana , sotto all' incappellatura, e pel buco del codardo scendono sul casseretto a murata presso la sartia prodiera di mezzana.

Bracci di contravelaccio di maestra. Questi bracci passano per due bozzelli semplici situati sotto l' incappellatura di belvedere, e scendono giù come quelli di velaccio ; le loro gasse al pennone sono condizionate ed incappellate come quelle de' velacci.

Bracci del pennone di mezzana. I bracci del pennone di mezzana hanno gli arrecavi ed i bozzelli di passaggio al trilingaggio di maestra, e scendono sul cassero a murata.

Bracci di contramezzana. I bracci di contramezzana, inferiti che sono al bozzello a testa di pennone fanno arrecavo nel mezzo della testa di moro di maestra ad un golfare particolare , ed i loro ritorni di arriva sono per due bozzelli semplici , cuciti a due altri golfari della stessa testa di moro , e vengono a murata sul cassero , vicino alle sartie di maestra.

Bracci di belvedere e contrabelvedere. I bracci di belvedere corrispondono co' loro ritorni anche alla testa di moro di maestra. Quelli di contrabelvedere passano sopra la crocetta di gabbia per la pastecca poppiera ch' è tra le sue costiere. Entrambi vengono a basso a murata presso le sartie di maestra.

Bracci di trinchetto. I bracci di trinchetto fanno arrecavo con una delle loro cime alla pigna dello straglio di maestra , le altre passano per ritorni che si possono cucire o agli anelli delle maschette di maestra, o pure ad un lungo birro passato sopra le costiere del-

l' albero medesimo, facendolo corrispondere al di sotto delle sartie di maestra, anche praticando, se occorre, una cannacca alla quarta o quinta sartia, per quanto tali bozzelli possano avere la giusta fuga.

Bracci di parrocchetto. Fanno arrecavo i bracci di parrocchetto con una delle loro cime alla gassa dello straglio di gabbia, vicino alla incappellatura; le altre cime passano prima per due ritorni cuciti lateralmente alla pigna dello straglio di maestra, e poi pe' ritorni de' bracci di trinchetto, essendo questi ritorni a bella posta doppî, e posti a' pied' albero di maestra.

Bracci di velaccio di trinchetto. I bracci di velaccio di trinchetto vanno all' incappellatura di gabbia dove trovano i rispettivi ritorni cuciti alle sartie prodiere; indi scendono sul cassero presso le sartie prodiere di maestra.

Bracci di contravelaccio di trinchetto. Questi bracci finalmente hanno i loro ritorni sotto l'incappellatura di velaccio di maestra e giungono sul cassero vicino a' precedenti.

Passaggio delle mantiglie di gabbia. Le mantiglie dei pennoni delle gabbie sono incappellate come si è detto agli estremi dei rispettivi pennoni, le altre cime passano per le pulegge delle pastecche situate fra la prima e la seconda sartia prodiera degli alberi rispettivi, e terminano in coffa a paranco. E per un' al tra puleggia della pastecca medesima passa il paranchinetto, il quale va sul cassero con un ritorno a murata.

Mantiglie di velaccio e contravelaccio Questi pennoni hanno le mantiglie passate nello stesso modo che quello de' pennoni di gabbia, ma solo non terminano a paranco in coffa.

Fionchi di velaccio e contravelaccio. I pennoni di velaccio e contravelaccio hanno uno stroppo fissato alla loro metà il quale accerchia il pennone, contiene, per quelli di velaccio, un bozzello semplice per servire al passaggio dell'amante, il quale con una cima abbraccia un bozzello doppio, e l'altra passa per una cavatoia con puleggia, che gli alberi di velaccio e contravelaccio hanno sotto le incappellature, poi per l'anzidetto bozzello, ed indi fa arrecavo sull'incappellatura di velaccio: in coffa viene incocciato un altro bozzello doppio per il quale, e per l'altro dell'amante passa un cavo che alza il pennone e la vela fino sotto l'incappellatura e si chiama amante di velaccio.

Gli stroppi poi di mezzo a' pennoni di contravelaccio contengono una radancia alla quale fanno arrecavo i fionchi che con l'altra cima passano per le cavatoie ed indi sono alate sul ponte scoverto.

Marciapiedi francesi. I pennoni di gabbia a dippiù degli anzidetti marciapiedi ne hanno uno particolare per lato, detto *marciapiede francese;* questi partono dagli estremi de' pennoni, e vengono cuciti due piedi dentro dell'incappellatura, degli stessi estremi.

Cannali. I pennoni maggiori sono guarniti ai loro estremi ed al quarto della loro lunghezza, da ambo i lati di quattro cannali di ferro, dei quali gli estremi contengono un molinello di legno santo, mobili ciascuno intorno al suo asse.

Servono questi per reggere le aste di coltellaccio che vi passano dentro. I pennoni di gabbia ne hanno uno per lato per farvi passare le aste di coltellaccio, e sono inchiodati poco dentro delle incappellature de' loro ertremi.

Agli estremi de' pennoni di gabbia vi è una *musoliera* di ferro incastrata al pennone, nel senso della sua lunghezza, che finisce dalla parte di fuori con un braccio di ferro guarnito di un occhio al suo estremo a guisa di golfare, che serve per incocciarvi un bozzello semplice per uso del fionco di coltellaccio.

I pennoni di velaccio invece di braccio di ferro, hanno dei golfari inchiodati nel medesimo sito, e questi vengono fortificati agli estremi de' pennoni con de' cerchi anche di ferro. Ai detti golfari s' incocciano i bozzelli de' fionchi di coltellaccino.

All'albero di mezzana non si usano vele aggiunte, quindi non hanno i pennoni cannali, nè aste di coltellaccio e coltellaccino.

Aste di coltellaccio e coltellaccino. Le *aste* di coltellaccio e coltellaccino hanno agli estremi di fuori una cavatoia con puleggia, od anche un bozzello stroppato per dove passano le mure di coltellaccio e di coltellaccino. Agli estremi di dentro vi è un buco per passarvi il *capello* o *barba* dell' asta, che consiste in un cavo sottile, per uso di ligare l' asta medesima al pennone.

De' fionchi di scopamare. Gli scopamari quando si devono usare si alzano con due fionchi uno chiamato fionco di fuori e l'altro fionco di dentro : i fionchi di fuori con una cima fanno arrecavo quasi in mezzo al pennone della detta vela, e le altre dopo essere passate per due bozzelli semplici incappellati agli estremi delle aste di coltellaccio, passano per due altri bozzelli semplici che corrispondono alla metà delle sartie di parrocchetto, e sono mantenuti in detta posizione da' due bracotti, che vengono incappellati sopra l'incappellatura di parrocchetto. I fionchi di dentro poi, fanno arrecavo con una cima alle brancarelle interne dell' antennale della vela, e le altre cime passano per un bozzello semplice cucito al pennone di trinchetto nel sito dove può venire teso il detto antennale, e dopo essere passati per un altro bozzello semplice situato sotto la coffa, scendono a basso. Le mure di queste vele, vanno agli estremi delle aste di scopamare o di posta, dove passano per un bozzello semplice ivi incappellato.

De' fionchi di coltellaccio. I fionchi di coltellaccio fanno arrecavo con una cima quasi in mezzo del pennone della vela, e con le altre dopo essere passate per i bozzelli incocciati agli occhi de' bracci

di ferro agli estremi de'pennoni di gabbia, passano per due altri bozzelli semplici incocciati lateralmente alle teste di moro di gabbia e parrocchetto, chiamati *fioccagli* di fionchi di coltellacci, da dove vanno ad essere ricuperati alle pazienze degli alberi maggiori.

I fionchi di coltellaccini con una cima sono dati volta ai pennoni della vela, e le altre dopo essere passate per i bozzelli semplici incocciati agli estremi de' pennoni di velaccio, e per due altri simili cuciti sopra l'incappellatura di velaccio, i quali anche si richiamano *fioccagli* de' fionchi di coltellaccini, e scendono in coffa.

Il picco della randa è sostenuto nella sua posizione da una *striscia*, e da una *cordoniera*; ha inoltre due frasconetti che lo reggono lateralmente.

La striscia viene formata da un cavo, che passa fra le pulegge di due bozzelli doppî, uno incocciato sopra la gorgia ad un golfare ivi fissato, e l'altro incappellato a l'albero di mezzana come si è detto.

La cordoniera consiste in un altro cavo di maggior diametro della striscia, che fa arrecavo poco dentro dell' estremo di fuori del picco, va a passare per un bozzello a due occhi stroppato ad un golfare fisso sulla testa di moro di mezzana dalla parte poppiera, e quindi ritorna al picco, dove passa per un bozzello semplice stroppato ad esso, al terzo della sua lunghezza dalla gorgia allo estremo, e finalmente ripassa nell' altra puleggia del bozzello doppio, e scende vicino l' albero di mezzana.

Alcuni usano formare l' arrecavo della cordoniera sopra l' incappellatura di contramezzana ed hanno bisogno perciò avere due bozzelli semplici sul picco in vece di uno.

I frasconetti sono composti da un cavo, che nel mezzo ha una specie di gassa formata da due ligature piane fatte ad un collo del cavo stesso, il quale s' incappella al picco, e corrisponde vicino al-

l'arrecavo della cordonniera: le due cime scendono verso basso , ed a certa distanza dalla frisata del casseretto , abbracciano due bozzelli semplici, che corrispondono a due altri simili incocciati sopra de' giardinetti, pe' quali passano due fili di paranchi che si danno volta a murata.

Per la gorgia del picco si passa un cavo, che abbraccia l'albero di mezzana, e gli serve come trozza , esso è guarnito di paternostri per facilitare la salita e discesa dal picco, e dicesi bastardo.

La boma ha due *sartioni* , due *paranchi di ritenuta* , e due *mustacchi :* essa poggia vicino l'albero di mezzana con la sua gorgia, su di un semicerchio di legno fisso al detto albero , che viene chiamato *mezzaluna*. Per la gorgia passa un bastardo come quello del picco , che abbraccia l'albero , e serve per reggerla nella sua posizione.

I sartioni consistono in un solo cavo di sufficiente diametro , nel mezzo del quale viene formato una gassa da due ligature che corrispondono lateralmente alla boma , essa è fissata al quarto della lunghezza della boma , dall'estremo di fuori in dentro; le cime passano per i bozzelli de' sartioni incappellati all' albero di mezzana , e calando verso basso abbracciano due bozzelli doppî: per i quali, e per altri simili situati fuori alle parasartie di mezzana passano i rispettivi fili di paranchi.

Alcuni dopo aver passate le cime a' bozzelli dell' incappellatura , li fanno passare per due altri bozzelli semplici , e per due pastecche situate poco più dentro della metà della boma, ed in questo caso i paranchi, che vi si formano co' bozzelli doppî vengono lungo la boma.

Altri incappellano il doppino de' sartioni sopra l' incappellatura di mezzana, fanno passare le cime prima per due bozzelli semplici fissati al quarto della lunghezza della boma , a contare dall' estremo di fuori, ed indi per i bozzelli dell' incappellatura.

I due paranchi di ritenuta della boma vengono cuciti alla medesima dentro del quadro di poppa , e vanno ad incocciarsi a murata.

De' mustacchi. Per meglio sostenere lateralmente la boma si incocciano altresì a due golfari fissi ad un cerchio di ferro esistente all' estremo di essa, due paranchi che vanno co' loro ritorni da fuori banda sopra i giardinetti, e questi si chiamano i mustacchi della boma : i loro tiranti entrano nel casseretto.

Manovra per issare a riva i pennoni maggiori. Come è stato già detto i pennoni maggiori si guarniscono dopo averli situati sopra le frisate ; per issarli da questo sito al loro posto si cuciono alle incappellature de' rispettivi alberi due appariglie , od anche le strisce de' pennoni stessi , facendo corrispondere i bozzelli superiori di essi poco al di sotto, e fuori delle gasse degli stragli , ed i bozzelli inferiori lateralmente allo stroppo de' pennoni.

Ai doppini superiori de'due birri, che compongono lo stroppo anzidetto, si cuce un frasconetto che col bozzello superiore va alla testa di moro , dopo essere passato pel buco prodiero alla traversa.

Alando insieme le appariglie , o le striscie , le mantiglie ed il frascone, si porterà il pennone al suo posto , e con esso lo stroppo , al quale si passa facilmente la cucitura stando il pennone in potere degl' indicati lavori ; di poi si tolgono le appariglie , o le strisce , e rimane il pennone affidato a' propri servizii.

Per issare i pennoni di gabbia, già situati sul ponte scoverto, come si è detto , si portano perpendicolari alla coverta mediante una trozza cucita all'incappellatura de' rispettivi alberi maggiori: indi con una delle cime degli amanti si prende un collo tondo nel mezzo de' pennoni , ed il filo del cavo anzidetto si fissa alla metà superiore di essi con una ferma ligatura. Alando i fionchi , quando

il mezzo de' pennoni è giunto sulle teste di moro degli alberi maggiori si mettono in forza le mantiglie, si tolgono le ligature agli amanti, s' incocciano i paranchi, e vi si passano le trozze ed i bracci.

I pennoni di velaccio e contravelaccio si issano arriva in potere de' loro cavibuoni, praticando la stessa manovra, dopo di che si tolgono i cavibuoni e si guarniscono de' loro amanti come si è detto: i pennoni di contravelaccio si issano in potere de' rispettivi fionchi.

Trozza del pennone di civada. Questo pennone eccezionale ha la trozza di un sol pezzo con gassa impiombata, la quale è presa a collo intorno al pennone, facendo risultare la gassa dalla parte superiore, e fermandola al medesimo con una ligatura piana a cima incrociata, lasciando la gassa a breve distanza. L' altra cima si passa al di sopra ed intorno al bompresso: indi di nuovo intorno al pennone ed intorno al bompresso, al di sotto del quale va finalmente a passare nella gassa della prima cima, si ripiega su di se stessa, e vi si fa una ligatura piana.

Ritenuta del pennone di civada. La ritenuta del pennone di civada è un lungo stroppo con le cime impiombate fra loro, che serve a frenarlo al bompresso nel senso longitudinale, mediante un gancio incocciato al golfare messo appositamente alla testa di moro.

Bracci di civada. Dopo aver situati i marciapiedi, come per tutti i pennoni, s' incappellano alle teste del pennone di civada i bracci, i quali vanno a passare per due bozzelli stroppati a due golfari posti alle due maschette dell'albero di trinchetto: indi scendono sul castello ove sono alati secondo l' occorrenza.

Mantiglie. Le mantiglie del pennone di civada hanno una cima a gassa impiombata che s' incappella alla testa del pennone,

e l' altra cima di ciascuna di esse passa da sopra ai venti delle aste de' flocchi, va per entro un golfare che è alla testa di moro di bompresso, e viene ad esser tesata sul castello.

Radance pe' venti. Queste hanno stroppo doppio acciò restino per madiere a dar passaggio a' venti: tali stroppi sono strangolati al pennone con ligature piane.

Guarnitura de' pennoni, boma, picco, aste e grue. Avendo dato in certo modo la descrizione delle manovre applicate a' pennoni, stimiamo ora riassumere la guarnitura che compete a ciascuno di essi; aggiungendovi ancora quella della boma, del picco, delle aste, e delle grue.

Pennone di mezzana.

Stroppo di sospensiono
bastardo
pollastri
marciapiedi e loro reggitori
bozzelli de' bracci
id per le scotte di contramezzana
mantiglie.

Pennoni di maestra e trinchetto

stroppo di sospensione
bastardi
bozzelli pe' mezzi
pollastri
bozzelli per le contrascotte di gabbia
id pe' serrapennoni di dentro
id id di fuori
guide e loro trinche
marciapiedi e loro reggitori
stroppo del budeverga
bozzelli de' bracci
id della scotta di gabbia
arrecavo della scotta di gabbia
mantiglie
cannali di fuori con molinello per le aste
cannali di dentro a cerniera per dette.

Pennone di contramezzana

bozzello dell' amante
trozza
bozzelli de' mezzi
id delle contrascotte
id del mezzo per le scotte di belvedere
guide e loro trincho
marciapiedi e loro reggitori
bozzelli de' bracci
id in testa per le scotte di belvedere
mantiglie
bozzelli del paranchinetti
marciapiedi francesi.

Pennoni di gabbia e parrocchetto

bozzelli degli amanti
trozza
bozzelli de' mezzi
id delle contrascotto
id delle sasine
id del mezzo per le scotte di velaccio
guide e loro trinche
marciapiedi e loro reggitori
bozzelli de' bracci
id in testa per le scotte di velaccio
mantiglie
bozzelli de' paranchinetti
marciapiedi francesi
cannali con molinello per le aste

Pennone di civada.

trozza
ritenuta
marciapiedi e loro reggitori
mantiglie
bracci
radance pe' venti dell' asta del flocco.

Pennoni di velaccio.

stroppo con radancia pel fionco
trozza
bozzelli doppi per la contrascotta, e per la scotta del contravelaccio.
guide e loro trinche
marciapiedi e loro reggitori
bozzelli per la scotta di contravelaccio.

Pennoni di contravelaccio.

stroppo con radancia pel fionco
trozza
bozzelli delle contrascotte
guide con le loro trinche
marciapiedi

Boma.

stroppo di ferro pe' mustacchi
stroppo pe' paranchi di ritenuta
stroppo di ferro pe' sartioni
bastardo per la gorgia

Picco.

bastardo per la gorgia.
bozzello per la striscia
bozzelli per la cordoniera
id a due occhi per le imbroglie di mezzo
id semplici per quelle della penna
id a 3 occhi alla gorgia per dette
id per le imbroglie della gorgia
id per le sagole de' segnali

Picco da correre.

bastardo per la gorgia
bozzelli della cordoniera
bozzello per la striscia
frasconetti
bozzelli per le sagole de' segnali
bozzelli per le imbroglie.

Asta di posta.

mantiglia
vento prodiero
vento poppiero
bracotti con radance per le lance
scala volante
bozzello per la mura di scopamare.

Asta di coltellaccio.

tira fuori
tira dentro
capelli
caleissa
bozzello per la mura.

Asta di coltellaccino.

capelli
caleissa
bozzello per la mura.

Grua di trinchetto.

vento prodiero
vento poppiero
vento di sotto
bozzello per la contra di trinchetto

Grue per le lance.

ritenuta poppiera
ritenuta prodiera
ritenuta del mezzo
mantiglie.

SEZIONE IV.

GUARNIMENTO E SERVIZIO DELLE VELE.

Ogni vela quadra ha un *antennale*, due *colonne* ed un *grattile*. L'antennale è l'estremo superiore che si cuce alla guida incappellata al pennone ; le colonne sono i cavi che guarniscono gli estremi laterali della vela ; il grattile è l'estremo di sotto della vela medesima.

Le vele triangolari hanno l'antennale, il grattile ed il filo, quelle trapezoidi, hanno l'antennale, il filo, il grattile e l'albero.

I cavi coi quali s'inferiscono le vele si chiamano *inferitori*, *contrainferitori* e *matafioni*. Gl'inferitori fissano gli estremi dell'antennale alle incappellature estreme de' pennoni passando per le radance de' due stroppi ivi situati, come antecedentemente si è detto.

I contrainferitori si passano vicino alla gassa delle guide, servono di rinforzo agl' inferitori, e sono fissati nelle medesime *borose* o *brancarelle* agli estremi dell'antennale nelle quali fanno arrecavo anche gl'inferitori. I matafioni fanno arrecavo agli occhi di cui è guarnito lo antennale, e sono ligati alle guide con diversi colli.

Inferita così una vela, si guarnisce de' cavi che servono per orientarla al vento od imbrogliarla.

Delle basse vele. Le basse vele in ognuna delle bugne hanno imborrellati gli stroppi di due bozzelli semplici, in uno de' quali passa la contra, e nell' altro la scotta. La contra serve a murare la vela, val quanto dire portare a segno la bugna dalla parte di sopravento; la scotta tira la bugna opposta sottovento, e ciò qualora si naviga di bolina o a vento largo. Le mure di maestra corrispondono sulla coverta de' passavanti vicino le murate dello sgolato del castello; quelle di trinchetto a due apposite grue vicino e fuori la prua. Le scotte di maestra passano per le pulegge di due pastecche situate a murata da pruavia le parasartie di mezzana, e quelle di trinchetto per le pulegge di due altre pastecche situate egualmente a murata da pruavia alle parasartie di maestra, sopra i passavanti: le dette scotte fanno arrecavo con una delle loro cime a de'golfari con radancia situati poco discosti dalle pastecche; le cime delle contre di maestra sono ligate a de' golfari fissati a' trincarini vicino i ritorni di esse, e quelle di trinchetto sono incappellate con apposita gassa agli estremi delle rispettive grue.

La *bolina* è un cavo stabilito sopra altri cavi corti detti *patte di bolina*, con la quale si tende verso prua la parte della colonna di sopravento superiore alla bugna, acciò la vela porti più in pieno quando si stringe il vento. Le cime delle patte vengono impiombate in diversi punti della colonna, o pure ad altre patte ivi fissate.

La bolina di maestra fa arrecavo vicino all'albero di trinchetto, passa l' altra cima per un bozzello semplice fissato all' ultima patta, e si dà volta alla pazienza del detto albero. Si usa per viemeglio tesarla, fissare ad una delle sue cime una radancia; l'altra, dopo essere passata pel bozzello alla patta fa arrecavo all'albero di trinchetto: nella radancia s'incoccia un paranco che tesa la bolina, e quando si cambiano mure, si sferisce la bolina mollando l' arrecavo.

Le boline di trinchetto passano per due ritorni cuciti all' incappellatura del bompresso e si alano sul castello.

Le gabbie, i velacci e contravelacci hanno al pari che le basse vele le loro boline ; le patte delle prime corrispondono poco sotto della quarta andana di terzeruoli : esse dopo aver fatto arrecavo alle dette patte , vanno a passare per de' ritorni situati , per quelle di contramezzana al trilingaggio di maestra , per quelle di gabbia all' incappellatura di trinchetto, e per quelle di parrocchetto alla testa di moro del bompresso.

Le boline di velaccio e contravelaccio fanno egualmente arrecavo alle patte , e passano per una delle pulegge de' bozzelli doppi situati ne' siti antecedentemente indicati pei ritorni de' bracci.

I cavi che servono per imbrogliare una vela maggiore sono le *contrascotte*, il *violino*, i *mezzi* ed i *serrapennoni*. Le contrascotte sono cavi de' quali una cima fa arrecavo vicino al pennone, poco dentro delle sartie prodiere , e le altre cime dopo esser passate per un bozzello semplice situato da poppavia nelle bugne, ritornano al pennone per ripassare in due altri bozzelli semplici cuciti vicino agli arrecavi anzidetti; scendono di poi sul ponte scoverto, dove sono alate vicino la pazienza e portano le bugne sotto al pennone.

Il violino fa arrecavo in mezzo del grattile e va a passare per un bozzello situato sotto alla coffa vicino allo stroppo del pennone , donde viene a basso da poppavia. La maestra ha due mezzi, de' due fili di essi una cima di ciascuno fa arrecavo a $^3/_4$ della distanza dalla metà del grattile alla bugna, l' altra cima passa per una radancia stroppata vicino alla metà dell' anzidetta distanza, va poi da proravia alla vela sotto la coffa a passare per una puleggia di un bozzello doppio, ed indi per un bozzello a scarpa , ripassa pel bozzello doppio sotto la coffa e va anche da proravia a fare arrecavo al grattile ad $^1/_4$ della indicata lunghezza. Per l'altra puleggia del bozzello a scarpa passa il tirante del detto mezzo, il quale fa arrecavo all' albero di trinchetto poco sopra della pazienza, e l' altra cima passa in un ritorno cucito vicino al detto arrecavo.

Nel medesimo modo passa l' altro mezzo dal lato opposto, e con questi il grattile è sospeso sotto la coffa in sei punti. Alcuni usano cucire a' pennoni de' bozzelli semplici di ritorno, situati da proravia ne' punti dove corrisponde il grattile quando è in potere de' mezzi, pe' quali fanno passare questi, prima che vadano ai bozzelli doppi sotto la coffa, e così ottengono che la vela viene stretta vicino al pennone e non sotto la coffa. Per i mezzi di trinchetto non si usano tiranti ai bozzelli a scarpa; essi passano nel medesimo modo descritto per quelli di maestra: i bozzelli doppi sotto la coffa vengono da poppavia al pennone, e sono alati i mezzi vicino la pazienza del proprio albero.

I serrapennoni fanno arrecavo con due delle loro cime sopra le patte di bolina, le altre cime una da poppavia, e l' altra da proravia della vela passano ciascuna per un bozzello particolare situato ad $1/3$ circa del pennone, e poi per un altro doppio cucito sotto la coffa, donde scendono a basso per essere alati vicino la pazienza. Si usa passare i serrapennoni poppieri da' bozzelli ad $1/3$ de' pennoni in due altri semplici situati in mezzo di essi; e si usano bensì quattro serrapennoni per lato, invece di due, facendo fare arrecavo agli altri due alla metà della lunghezza della colonna frapposta fra il primo arrecavo ed il pennone, e ciò per vie meglio imbrogliare le vele maggiori.

Scotte di gabbia. Le gabbie nelle loro bugne contengono bozzelli semplici, uno ciascuna, pei quali passano le scotte, che fanno arrecavo con una cima agli estremi de' pennoni, mentre le altre passano successivamente per i detti bozzelli, per quelli incappellati agli estremi de' pennoni maggiori, e per gli altri situati vicino allo stroppo degli anzidetti pennoni, da dove scendono a basso da proravia al-l' albero.

I cavi che servono per imbrogliare le gabbie sono due *contrascotte*, due *mezzi* e due *sasine*.

Le controscotte ed i mezzi sono passati come quelli delle basse vele. Le sasine fanno l' ufficio di serrapennoni : quella della dritta con una cima fa arrecavo in mezzo del pennone da poppavia alla vela, l'altra va alla colonna fra l' ultima andana de' terzeruoli e la patta di bolina, e poi da pruavia alla vela sale alla sinistra del pennone, ove passa successivamente in un bozzello semplice ivi cucito e nell' altro doppio incocciato allo stroppo sotto l' incappellatura di gabbia per uso di esse e de' mezzi, da dove scende alla pazienza. La sasina della sinistra passa inversamente a quella della dritta e si incrocia con essa per ottenere che quando s' imbrogliano le gabbie, le colonne vengano quanto più è possibile tese vicino a' pennoni.

I velacci ed i contravelacci hanno le scotte che fanno arrecavo con una cima alle bugne, e passano nell' istesso modo che quelle di gabbia. Per imbrogliare queste vele si usano le sole contrascotte.

Le vele triangolari e trapezoidi hanno un fionco, un caricabasso, le scotte, e diverse di esse un' imbroglia.

Il flocco ha le scotte a paranco : fa arrecavo il doppino di un bracotto alla bugna, e le cime abbracciano due bozzelli semplici pei quali passano le scotte, le quali vengono dritta e sinistra del castello coi loro arrecavi e ritorni. Questa vela ha due imbroglie che fanno arrecavo con una delle loro cime ad uno stesso punto del filo, quasi al quarto della lunghezza di questo, le altre cime dritta e sinistra della vela passano prima per due bozzelli semplici cuciti all' antennale in situazione tale che, le imbroglie in parola alandosi, stringono quant'è possibile la vela allo straglio ; e di poi per due altri bozzelli semplici cuciti lateralmente alla pedarola, da dove sono alate sul castello. Queste imbroglie risparmiano in talune occasioni di caricare a basso il flocco, e ne' cambiamenti di mure sono utilissime per far passare la vela da un lato all'altro sopra gli stragli di parrocchetto.

La randa ha diverse imbroglie che la serrano al picco ed all'albero, ed una scotta la quale fa arrecavo con una cima all'estremo della boma, passa per un bozzello semplice contenuto dalla bugna, ed indi per una cavatoia con puleggia, o per una pastecca, o anche per un bozzello semplice all'estremo della boma da pruavia all'arrecavo, e viene alata sul casseretto.

Le gabbie hanno nelle loro superficie quattro andane di terzeruoli, la contramezzana tre, e le basse vele una: queste consistono in tante bende della stessa qualità di tela cucite sulle medesime da una colonna all'altra ad una determinata distanza dall'antennale a cui sono parallele. Ogni andana contiene un numero di occhietti pei quali passano de' matafioni confezionati a guisa di paterne, che chiamansi *terzeruoli*, i quali hanno in mezzo un nodo da poppavia, ed un altro da pruavia del proprio occhietto, che li fissano alle andane. Ad ogni andana di terzeruoli corrisponde alle colonne una *bosa* o *brancarella* con radancia, per passarvi la *borosa* o *bavosa*, che consiste in un cavo sottile il cui doppino viene fissato a bocca di lupo alla detta radancia, e quando si prende il terzeruolo alla vela se ne passano le cime più volte per la medesima ed intorno allo estremo del pennone, facendole fare le veci d' inferitori. Per facilitare ai gabbieri di serrare vicino a' pennoni la parte delle gabbie intermedia fra gli antennali, e le diverse andane di terzeruoli, quando il caso esige di ciò praticare: poco sotto dell'ultima andana vi esiste un bozzello chiuso per ciascun lato, e per tutti questi passano i paranchinetti, che con una cima fanno arrecavo all'estremo del pennone, e con l' altra s' introducono negl' indicati bozzelli chiusi, indi per una cavatoia con puleggia, di quelle che a bella posta sono fatte agli estremi stessi de' pennoni, e di poi per una delle pulegge delle pastecche incappellate con le sartie prodiere degli alberi di gabbia, da dove scendono vicino le murate del ponte scoverto per essere alate.

Le basse vele non hanno paranchinetti, ma ne fanno le veci due paranchi che s' incocciano fra le brancarelle delle bavose, e gli

estremi de' pennoni, quando occorre serrare a queste vele i terzeruoli.

Tutti i pennoni hanno vicino le guide i così detti *gerli* o *giarri* situati ad egual distanza fra loro, e da poppavia delle vele: questi consistono in trecce piane di comando che terminano torte a guisa di cavo ai loro estremi, e servono per mantenere le vele ligate ai pennoni quando vengono chiuse.

In mezzo a ciascun pennone si usa un triangolo formato da varie trecce piane di comando che s' incrociano, ed i vertici contengono una radancia per la quale si passa un cavo sottile che serve a legare il mezzo della vela agli alberi dopo che si sono serrate.

Reassunto della guarnitura delle vele. Dopo aver descritto in certo modo le manovre applicate al servizio delle vele, può taluno trovare utile di veder riunite almeno le principali, onde meglio formarsene l' idea.

Flocchi

fionco
straglio
tirafora del cannale
caricabasso
scotto

Trinchettina

fionco
straglio
caricabasso
scotto

Basse vele

bozzelli per le bugne
contrascotte
mezzi
violino
serrapennoni
scotte
contre
boline

Gabbie

scotte
contrascotto
mezzi
sasino
paranchinetti
bavose
boline
imbroglia del mezzo

Velacci e contravelacci

scotte
contrascotte
boline

Randa

scotta
imbroglie della penna
imbroglie della gorgia
imbroglie di sotto
caleissa della pedarola
pedarola
canestrelli al sinò.

Mezzana da correre

scotta a paranco
imbroglie
pedarola a paranco

Trinchettina di fortuna

straglio
fionco
caricabasso
scotte

Cavalla

straglio
fionco
caricabasso
scotto

Vela di straglio di gabbia

straglio
fionco
caricabasso
scotte

id di Velaccio

fionco
caleissa
scotte
pedarola

id di Contravelaccio

fionco
caleissa
scotte

Scopamare

fionco di dentro
fionco di fuori
mura
scotta

Coltellaccio e coltellaccino

fionco
mura
scotta

Distribuzione delle manovre a basso. Comunque possa sembrare soverchia l'indicazione de' siti ove soglionsi allogare i tiranti delle diverse manovre volanti, pure, come cosa ch'entra nel piano del presente lavoro, non sarà condannevole il riportarla; e ciò anche ad onta della immensa varietà di opinioni, essendo condizione

questa alla quale soggiace immancabilmente ogni manovra che possa mai intraprendersi a descrivere.

A murata a prora

boline di trinchetto
boline di parrocchetto
boline di velaccio di prora
boline di contravelaccio
caricabasso del flocco
imbroglia del flocco
caricabasso del contraflocco
mure di trinchetto
venti prodieri delle aste di posta
ec. ec.

A pied' albero di trinchetto

bastardi di trinchetto
mezzi di detto
serrapennoni di detto
mezzi di parrocchetto
sasine di detto
scotte di detto
imbroglia del mezzo di detto
fionco di dentro di scopamare
fionco di fuori di scopamaro
fionco di coltellaccio
tira dentro dell' asta di coltellaccio
tira fuori di detta
violino di trinchetto
mezzi di maestra
scotte di velaccio di prora
contrascotte di detto
fionco della trinchettina
fionco di velaccio di prora
fionco di contravelaccio id.
ec. ec.

A murata sul castello

scotte della trinchettina
scotte del flocco
scotte dol contraflocco
contrascotto di trinchetto
paranchinetti di parrocchetto
boline di maestra
bolino di gabbia
boline di velaccio di maestra
boline di contravelaccio id
fionco del flocco
fionco del contraflocco
fionchi di parrocchetto
contre di maestra
scotte di trinchetto
mure del coltellaccio di prua
ec. ec.

A pied' albero di maestra

bastardi
imbroglia della gorgia della randa
mezzi di gabbia
sasine di gabbia
scotte di gabbia
contrascotte di gabbia
imbroglia del mezzo di detta
mezzi di maestra
serrapennoni di maestra
bracci di trinchetto
bracci di parrocchetto
violino di maestra
scotte di velaccio di maestra
contrascotte di detto

fionco di velaccio di maestra
fionco di contravelaccio id
fionco di coltellaccio di gabbia
ec. ec.

A murata sul cassero

venti poppieri delle aste di posta
bracci di velaccio di trinchetto
bracci di contravelaccio id
bracci di mezzana
bolino di contramezzana
bracci di contramezzana
bolino di belvedere
bracci di belvedere
bracci di contrabelvedere
contrascotte di maestra
paranchinetti di gabbia
fionchi di gabbia
scotte di maestra
ec. ec.

A pied' albero di mezzana

imbroglie della penna della randa
imbroglie di sotto id
mozzi della contramezzana
sasine di detta
contrascotte di detta
scotte di detta
scotta della randa
bastardo di mezzana
bracci di gabbia
scotte di belvedere
contrascotte di detto
ec. ec.

A murata sul casseretto

bracci di contravelaccio di maestra
bracci di velaccio di maestra
fionco di contramezzana
paranchinetti di detta
fionco di belvedero
fionco di contrabelvedere
ec. ec.

Manovre nelle coffe

mantiglie di gabbia
id. di velaccio
id. di contravelaccio
fionco di coltellaccino
mure di coltellaccino
scotte di contravelaccio
contrascotte di detto
caleissa dell' aste di coltellaccino
mezzo di velaccio (ne' vascelli)
ec. ec.

Inferire una bassa vela. Volendosi inferire una maestra la si porterà in coverta, ed ivi si distenderà da pruavia al suo albero, da dritta a sinistra, badando che la guaina della vela guardi verso poppa.

Si cuciranno intanto arriva a' bracciuoli delle musoliere, che sono alle teste del pennone, due frasconetti, i quali se non

arrivano in coverta si sferiranno da una delle cavatoie de' loro bozzelli doppii, restando così a giudicare in due.

Indi in coverta si svolgerà la vela, e le si passeranno le imbroglie di già inferite a riva, val quanto dire, contrascotte, mezzi, serrapennoni e violino, ed anche le scotte; ed a' serrapennoni prodieri ed a' mezzi si daran volta alcuni matafioni dell' antennale.

S' incocceranno contemporaneamente i bozzelli inferiori de' frasconetti alle brancarelle degl' inferitori, ed alando tali frasconetti e le imbroglie si porterà l'antennale della vela disteso sotto al pennone, facendo attenzione che il mezzo della vela corrisponda al mezzo del pennone; e che le brancaralle degl' inferitori sieno equidistanti dalle teste di esso.

Colà giunta la vela, si passeranno pochi colli d' inferitori, ed i matafioni alla guida, i quali si passano con le cime da sopra in sotto alla guida e per dentro a' corrispondenti occhietti dell' antennale, e dopo averne così preso due o tre colli si fa con la cima una strangolatura nel mezzo, mediante un mezzo collo che si prende alla guida.

Posti tutti i matafioni si termineranno di passar gl' inferitori ed i contrainferitori alla guida, dopo del che si scocceranno i frasconetti da' bracciuoli delle musoliere e si porteranno in coffa.

Tutto ciò eseguito, si assuccheranno le imbroglie tutte, e la maestra rimarrà imbrogliata e pronta a farla vela.

Nel caso poi che la vela si volesse portare arriva intascata, dopo aver passate tutte le imbroglie, e dativi volta alcuni matafioni, e dopo aver incocciati i frasconetti, la s' intascherà nuovamente badando che l' antennale resti al di sopra della vela, e per tal modo alando le imbroglie ed i frasconetti si porterà la vela sotto al pennone, ove si praticherà quanto si è detto.

Qualora si stesse all' ancora, dovendo le bugne venire da pruavia all' albero, onde afferrarla con pulizia; si passeranno due cavi

da poppa a pruavia per dentro a due bozzelli cuciti alla testa di moro, e le cime prodiere di essi saranno dati volta alle bugne.

Alcuni usano nel cattivo tempo, onde soffrir meno movimento, di ammainare, per tal servizio, il pennone a mezz' albero tenendolo a freno con le mantiglie, trozze, bracci e paranchi di rullio.

Sferire una bassavela. Dovendo sferire una delle basse vele è di mestieri prima imbrogliarla, assuccandone bene le imbroglie.

Indi si vanno sciogliendo i matafioni dalla guida, e si passano intorno alla vela, continuando a tener sempre le imbroglie assuccate.

Allorchè i matafioni sono tutti passati alla vela, si levano volta gl' inferitori, ed allascando le imbroglie la bassa vela ne verrà in coverta, ov' è che si leveranno volta le imbroglie, che serviranno per mandare arriva la vela di rispetto. Qualora ciò non si dovesse eseguire, alla cima prodiera di ciascuna imbroglia si farà un nodo, affinchè la non si sferisca dal bozzello corrispondente.

Inferire una gabbia. Volendo inferire una gabbia, si porterà tal vela in coverta badando che la guaina della vela guardi verso poppa.

Si leveranno volta i matafioni, e si porteranno le bugne nel mezzo lasciandone i bozzelli al di fuori.

Ciò fatto si passano di bel nuovo i matafioni alla vela, e si ripiega in due o tre colli, legando questi strettamente con un cavo qualsivoglia al quale si daranno volta il fionco di coltellaccio e la bolina di gabbia sopravento, il primo onde mantenere la vela slargata dallo straglio di maestra, nei movimenti di rullio del bastimento, e la seconda onde guarentirla d'andare sotto al taglio prodiero della coffa ne' movimenti di tancheggio.

Indi si avvicina il bozzello dell'amante a quello sotto all' incappellatura pel quale tale amante passa, abbozzando l' imbando dell' amante sull' incappellatura di maestra.

Poi tanto il fionco quanto il sottoposto bozzello si passeranno da pruavia al pennone di gabbia e da pruavia alla coffa; ed un tal fionco si sartierà finchè il suddetto bozzello giunga in coverta.

Colà viene incocciato questo al cavo che tiene stretta la vela, ed al quale son dati volta il fionco di coltellaccio e la bolina di gabbia, ed in seguito alando sul tirante del fionco che resta poppiero alla coffa, e mediante ancora l'aiuto della bolina di gabbia ed il fionco di coltellaccio si porterà la vela in coffa.

Ivi giunta, la prima operazione da farsi sarà quella di arrestarne il mezzo alla rabazza dell'albero di gabbia; e sguarniti i lavori che ve l' hanno recata, si porteranno i doppini di essa verso poppa lasciandone le sole teste da pruavia alle sartie.

Indi si andranno spassando i matafioni, e si mette il grattile maneggiandolo per quanto è possibile nel letto della coffa; si passeranno puranche le bugne da prua a poppavia della vela e da sopra in sotto, e venute da poppavia s'inferiscono le scotte e contrascotte nei rispettivi bozzelli.

Contemporaneamente si cuciranno i mezzi al grattile, dando volta i bozzelli pe' quali passano al pennone con le loro barbe agli amanti, e passando benanche un cavo da pruavia a' detti mezzi, affinchè tenendo questi frenati tenga benanche la vela, nell'andare dalla coffa al pennone, affogata all'albero. Insieme si passano le boline, e si cuciono i paranchinetti alle rispettive brancarelle impiombate alle colonne a direzione dell' ultima benda di terzeruoli, e si sartieranno tali paranchinetti per modo che si possa a' loro tiranti dar volta una porzione estrema dell' antennale per mezzo de' matafioni e de' contrainferiori; avvertendo di non passare i paranchinetti per le radance che sono alle teste della vela, dovendo queste rimanere sbarazzate onde passarvi gl' inferitori.

Tutto ciò fatto si porterà la vela dalla coffa al pennone mediante la gente quivi disposta, e con l' aiuto de' mezzi e de' paranchinetti. Giunta la vela sotto al pennone si passeranno gl' inferitori e contro inferitori, prima da sopravento e poi da sottovento,

passando benanche i matafioni alla guida. Fa d' uopo al capitano di coffa badare che il mezzo della vela corrisponda al mezzo del pennone, e che le teste di essa sieno equidistanti da quelle del pennone.

Inferita per tal modo la vela si prendono i terzeruoli convenienti alla forza del vento, si passano le sasine, e la si borda prima da sopravento e poi da sottovento; badando che le contrascotte, i mezzi e le sasine sieno in bando.

Ove poi si voglia inferire la gabbia con vento fortunale, si spiegherà la vela in coverta, si porteranno le bugne nel mezzo, ed indi per ciascuno occhietto di terzeruolo si passa una paterna che affoghi il panno di sotto della vela; e ciò si pratica per la seconda, terza e quarta mano, rimanendo così scapoli l'antennale ed il grattile.

Indi si procede nel modo espresso.

Tal manovra si fa, onde arriva poter cucire i mezzi senza svolgere la vela, ed a fine di poter prendere gradatamente i terzeruoli, senza lasciar l' intiera vela esposta all' azione del vento.

Sferire una gabbia. Dovendosi sferire una gabbia, primieramente s' imbroglierà; ed a misura che si levano volta i matafioni dal pennone, si passeranno intorno alla vela.

Contemporaneamente si leveranno volta le imbroglie, facendo un nodo ad ogni cima affinchè non si sferiscano da' loro bozzelli. Poi mollando gl' inferitori si porta la vela in coffa, ove giunta, si piegherà in due o tre colli che si stringeranno con un cavo a cui si daran volta le contrascotte ed una bolina affinchè la tenga slargata dal taglio della coffa e dalla gassa dello straglio di maestra nel calomarla in coverta.

Dello scopamare. Una porzione dell' antennale dello scopamare è inferita ad un pennone il quale si sospende all' asta di coltellaccio di prua per mezzo del fionco di fuori, mentre col fionco di dentro si sospende l' altra parte di antennale senza pennone, al pennone di trinchetto.

Lo scopamare ha una mura ed una scotta : la mura è data volta alla bugna di fuori della vela mediante un gruppo di scotta, va a passare per un bozzello all'estremità dell' asta di posta, e poi passa per la cavatoia inferiore di una pastecca incastrata allo sgolato del cassero, dando passaggio alla mura di coltellaccio la cavatoia superiore della medesima ; la scotta dello scopamare è impiombata alla bugna di dentro della vela, e tirasi a mano sul castello.

Finalmente lo scopamare è fornito di una imbroglia , la quale dà moltissimo vantaggio nel doverlo ammainare: essa ha il passaggio seguente: Forma arrecavo alla bugna di fuori dello scopamare, passa per un bozzello a barba dato volta alla testa di dentro del pennoncino, e va ad essere tirata sul castello.

Volendosi far vela uno scopamare la prima cura sarà quella di attrozzare bene il pennone di trinchetto, di ricuperare un poco più del regolare il braccio di trinchetto da quel lato , e finalmente di metterne bene in forza la mantiglia. Bisogna pur'anche far attenzione nel far vela uno scopamare , di tenere tesata la mura di coltellaccio al pari del braccio di trinchetto ; giacchè in contrario, andando lo scopamare alla testa dell' asta , e quindi esso facendo in quel punto molta forza, potrebbe l'asta correre rischio di spezzarsi: A tali precauzioni adempiuto, si abbatte l' asta di posta.

L' asta di posta è un'asta che , mediante un perno a chiavetta è girevole in un golfare fermato alla parte prodiera della parasartia. Essa ha due venti , l'uno prodiero e l'altro poppiero , ed una mantiglia , de' quali il passaggio è il seguente : Viene incappellata la mantiglia poco dentro l'estremo, al sito dove vengono incappellati i venti , indi sale sotto la coffa di trinchetto e passando per un bozzello incocciato agli anelli delle maschette va a darsi volta a piedi albero di trinchetto. Il vento prodiero dell'asta di posta, presso la cui cima è incappellato, passa per un bozzello situato all'incappellatura del flocco e va a darsi volta sul castello : il poppiero passa per una pastecca a proravia la scala de'passavanti.

Articoli occorrenti ad attrazzare una nave. La manovra di cui finorá si è fatto un grossolano cenno per ogni albero e pennone, non è certamente tutta quella che occorre alla bisogna ; ma dovendo nel tempo stesso indicare, almeno in parte, il modo di metterla in opera, è stato necessario contenersi in limiti troppo ristretti ; stimiamo quindi opportuno di riportare ora partitamente e con sufficiente distinzione quanto può conferire ad averne una idea meno imperfetta. Immaginiamo adunque di dover allestire una fregata di 46 cannoni, il baglio maestro della quale sia di 36 piedi, e seguiamone l'andamento in tutti i suoi particolari, per quanto è possibile in un argomento che quasi può dirsi cambia alla giornata.

Asta della bandiera.

2 sagole per la bandiera.
1 pomo dopplo con pulegge di bronzo.
4 cerchi di ferro filato.

Albero di mezzana.

12 sartie torticce a 4 cordoni.
12 bigotte per dette.
12 corridori per dette.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
2 corridori per detto.
2 tarozzi di ferro pel trilingaggio.
4 branche pel trilingaggio.
8 cuciture di sagola per dette.
4 bozze per arridare le sartie.
1 straglio della traia.
1 corridore per detto.
1 stroppo doppio all'albero di maestra per detto.
1 fionco della traia.
2 bozzelli semplici per detto.
2 stroppi per detti.
2 cuciture di sagola per detti.
1 bozzello semplice di ritorno del fionco.
1 stroppo per detto.
1 caricabasso della traia.
2 scotte di detta.
2 bozzelli semplici per ritorno di dette.
2 stroppi per detti.
2 imbroglie per detta.
1 bozzello doppio per dette, e per il caricabasso.
1 stroppo per detto.
1 bozzello semplice per le imbroglie.
1 stroppo per detto.
12 canestrelli di ferro per detta.
2 scale per salire alle sartie.
4 corridori di sagola per dette.
8 gradini di legno per dette.
4 ferri per guide di dette.
1 cappa d'olona sopra l'incappellatura.
sagola per le griselle
1 plattina di piombo pel maschio superiore dell'albero.

Servizi delle grue per le lance.

4 paranchi per alzare le lance.

4 bozzelli doppi per detti.
4 stroppi per detti.
4 ritenute di poppa, e di prua.
2 detto del mezzo.
2 paranchi per alzare la lancia di poppa.
2 bozzelli doppi per detti.
2 stroppi per detti.
4 sartie per le grue.
4 brache per frenare le lance alle grue.
8 barbe per dotte.
4 grue laterali per alzare le lance con 8 puleggc bronzinate, 4 perni di ferro, e due cerchi di ferro alla testa di ognuna.

Boma.

2 mantiglie, o sartioni.
1 cerchio di ferro alla boma con golfari, per dette.
2 bozzelli semplici arriva per dette.
2 stroppi per detti.
2 paranchi per dette.
2 bozzelli doppi per detti.
2 stroppi per detti.
1 cerchio di ferro con due golfari alla boma per incocciare i paranchi di ritenuta.
2 paranchi di ritenuta.
4 bozzelli doppi per detti.
4 stroppi per detti.
1 scotta per la randa.
1 bozzello semplice alla vela per detta.
1 puleggia bronzinata con perno di ferro alla boma per detta.
2 mustacchi della boma.
2 bozzelli sempli per detti.
2 tiranti per detti.
2 bozzelli doppi per detti.
2 stroppi per detti.
1 bastardo alla boma.
1 cerchio di ferro con due golfari alla testa della boma pei mustacchi.

Picco di mezzana.

1 bastardo.
1 amante, o striscia.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
1 cucitura per detto.
1 tirante per detto.
1 bozzello doppio per detto
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
1 cordoniera.
1 bozzello semplice al picco per detta.
1 stroppo per detto.
2 pastecche di ferro fisse al colombiere di mezzana per la detta cordoniera, con puleggo bronzinate e perno a passatore.
1 bozzello semplice per ritorno di detta.
1 stroppo per detto.
2 frasconetti.
2 bozzelli semplici per detti.
2 tiranti per detti.
2 bozzelli doppi per detti.
2 stroppi per detti.
4 imbroglie della penna.
4 bozzelli semplici al picco per dette.
4 stroppi per detti.
2 imbroglie alla gorgia.
2 bozzelli tripli per dotte imbroglie, e per quelle della penna.
2 stroppi per detti.
2 cuciture di sagola per detti.
1 tirante per l' imbroglie della gorgia.
1 bozzello semplice a scarpa per detto.
1 bozzello semplice per ritorno di detto.

1 stroppo per detto.
1 caleissa per la pedarola.
1 bozzello semplice alla gorgia per detto.
1 stroppo per detto.
1 pedarola.
1 paranco della pedarola.
1 bozzello doppio per detto.
1 bozzello semplice per detto.
2 stroppi per detti.
2 sagole per segnali.
1 bozzello doppio per dette.
1 stroppo per detto.
1 sagola per inferire la randa.
6 bracotti al sinò per la randa.
36 paternostri piccoli per detti.

Picco da correre.

1 cordoniera.
1 bozzello doppio per detta.
1 stroppo per detto.
1 cucitura di sagola per detto.
1 stroppo alla penna per detta.
1 bozzello semplice per detta.
1 stroppo per detto.
1 bozzello semplice di ritorno per detta.
1 stroppo per detto.
4 imbroglie.
2 bozzelli semplici alla penna per dette.
2 stroppi in uno per detti.
2 bozzelli doppi alla gorgia per dette.
2 stroppi per detti.
2 frasconetti.
2 bozzelli semplici per detti.
2 tiranti per detti.
2 bozzelli doppi per detti.
2 stroppi per detti.
1 scotta a paranco.
1 bozzello doppio per detta.
1 bozzello semplice per detta.
2 stroppi per detti.
1 cucitura per inferire la vela.
1 sagola per la penna.
1 puleggia bronzinata con perno di ferro alla testa del picco.
6 bracotti al sinò per la mezzana.
36 paternostri per detti.

Pennone di mezzana.

1 stroppo all'incappellatura per sostenere il pennone.
1 cucitura per detto.
1 stroppo in due al pennone.
1 cucitura per sostenere il pennone.
2 marciapiedi.
2 bracci.
2 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi alle teste del pennone per detti.
2 stroppi in due per detti bozzelli.
2 bozzelli semplici alle sartie di maestra per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici di ritorno a basso.
2 stroppi per detti.
2 mantiglie.
2 pulegge di legno santo bronzinate con perni di ferro alle teste del pennone per le scotte di contramezzana.
1 bozzello doppio in mezzo al pennone per le dette scotte.
1 stroppo per detto.
1 bastardo della trozza.
1 stroppo per detto.
1 tirante per detto.
1 bozzello doppio per detto.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.

Albero di contramezzana.

1 barba del caciocavallo.
8 sartie torticce a 4 cordoni.
8 bigotte per dette.
8 corridori per dette.
8 landre con le rispettive bigotte.
8 rigge torticce a 4 cordoni.
8 corridori per dette.
2 tarozzi di ferro pel trilingaggio.
2 psterazzi fissi torticci a 4 cordoni.
2 bigotte per detti.
2 corridori per detti.
2 paterazzi di petto torticci a 4 cordoni.
2 bozzelli doppi per detti.
2 paranchi per detti.
2 paterazzi volanti torticci a 4 cordoni.
1 stroppo all'albero per detti.
2 paranchi per detti.
4 bozzelli doppi per detti.
4 stroppi per detti.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
1 stroppo all'incappellatura di maestra per detto.
1 trilingaggio in due.
1 stroppo all'incappellatura per i mezzi e sasine.
4 bozze per arridare le sartie.
1 fionco della vela straglio di contramezzana.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
1 caricabasso per detta.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
2 scotte.
1 pedarola in due.
1 straglio per detta.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo a coda per detto.
1 bozzello semplice di ritorno per detto.
1 stroppo per detto.
1 bastardo.
8 paternostri per detta.
1 caleissa.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo a coda per detto.
10 canestrelli di ferro per detta vela.
1 caciocavallo di ferro.
1 puleggia di legno santo bronzinata per la rabazza.
1 cappa d'olona per coprire l'incappellatura.
1 canestrello di ferro sl paterazzo fisso per guida dell'amante.
1 barba per detto.
1 puleggia bronzinata con perno di ferro per l'amante.
sagola per l'ingrisellatura delle rigge.
sagola per l'ingrisellatura delle sartie.
1 plattina di piombo pel maschio.

Pennone di contramezzana.

1 amante.
1 bozzello doppio all'amante pel fionco.
1 bozzello semplice al pennone per l'amante.
1 stroppo per detto.
1 cucitura di sagola per detto.
1 fionco.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo con gancio a molinello per detto.
1 bozzello semplice per ritorno di detto.
1 stroppo per detto.
1 bastardo della trozza.
2 marciapiedi.
4 reggitori per detti

2 marciapiedi francesi.
2 guide per i matafioni della vela.
1 cucitura di sagola per dette.
6 trinche sul pennone per dette.
2 stroppi alle teste del pennone per inferire la vela.
2 bracci.
2 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi alle teste del pennone per detti.
2 stroppi in due per detti bozzelli.
2 bozzelli semplici alla testa di moro di maestra per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
2 scotte doppie.
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 mantiglie.
2 pasteeche doppie bronzinate per mantiglie, e paranchinetti.
2 stroppi per dette.
2 contrascotte.
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi al pennone per dette, e scotte di corsaletto.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi in coffa per ritorno delle contrascotte di contromezzana, e scotte di belvedere.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi a basso per ritorno delle scotte, e contrascotte.
2 stroppi per detti.
2 mezzi.
2 bozzelli semplici attaccati allo stroppo dell'amante per detti.
2 stroppi per detti.
2 sasine.
2 bozzelli semplici sul pennone per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi all'incappellatura per mezzi e sasine.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi a basso per ritorno de' mezzi e sasine.
2 stroppi per detti.
2 boline.
4 patte.
2 bozzelli semplici al colombiere di maestra per dette.
1 bracotto per detti.
2 bozzelli semplici a basso per ritorno di dette.
2 stroppi per detti.
2 paranchinetti.
2 bozzelli semplici chiusi per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
2 paranchi di rullio.
2 bozzelli doppi per detti.
2 bozzelli semplici per detti.
4 stroppi per detti.
2 stroppi sul pennone per detti.
2 puleggebronzinate per i paranchinetti.
2 perni di ferro per detto.

Albero di belvedere.

6 sartie torticce a 4 cordoni.
6 bigotte per dette.
6 bigotte in coffa alle landre di contro mezzana.
6 stroppi per dette.
6 corridori per dette.
2 paterazzi fissi torticci a 4 cordoni.
2 bigotte per detti.

2 corridori per detti.
2 paterazzi di petto tort. a 4 cordoni.
2 bozzelli doppi per detti.
2 tiranti per detti.
1 straglio torticcio a 4 cordoui.
1 scala torticcia a 4 cordoni.
3 cuciture di sagola per detta.
10 scalini di legno per detta.
1 caciocavallo di legno.
3 puleggo bronzinate per la rabazza, fionco di belvedere e contrabelv.
3 perni di ferro per dette.
1 bozzello semplice pel cavobuono.
1 stroppo per detto.

Pennone di belvedere.

1 bastardo in due.
1 stroppo al pennone.
1 bozzello semplice per detto.
1 fionco.
1 bozzello semplice di ritorno a basso.
1 stroppo per detto.
2 marciapiedi.
2 reggitori per detti.
2 guide al pennone per i matafioni della vela.
1 cucitura di sagola per dette.
6 trinche di sagola sul pennone.
2 stroppi per mettere il penn. a basso.
1 barba per detti.
2 bracci.
2 bozzelli doppi per detti, e per le boline.
2 stroppi per detti.
2 mantiglie.
2 pastecche semplici con puleggebronzinate e perni di forro per dette.
2 scotte.
2 bozzelli semplici con tacco per dette.
2 stroppi per detti.
2 contrascotte.
2 bozzelli doppi per dette, e scotte di contrabelvedere.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppj per ritorno delle scotte, e per lo contrascotte.
2 stroppi per detti.
2 boline.
4 patte.

Albero di contrabelvedere.

2 paterazzi torticci a 4. cordoni.
2 bigotte per detti.
2 corridori per detti.
1 straglio torticcio a 4. cordoni.
1 stroppo per detto.
2 sagole per segnali.
1 pomo doppio con puleggo di bronzo.
1 asta pel mostravento.

Pennone di contrabelvedere.

1 stroppo al pennone.
1 fionco.
1 bozzello semplice di ritorno per detto.
1 stroppo per detto.
1 bastardo in due.
2 marciapiedi.
2 bracci.
2 mantiglie.
2 pastecche di forro per dette.
2 scotte.
2 bozzelli semplici per dette.
2 stroppi per detti.
2 contrascotte.
2 bozzelli semplici per detti.

2 stroppi per detti.
2 boline.
2 patte.

Contrapicco.

1 bastardo.
1 striscia.
1 bozzello semplice per detta.
1 stroppo per detto.
1 cordoniera.
1 bozzello semplice per detta.
1 stroppo per detto.
1 bozzello doppio all'albero per detta.
1 stroppo per detto.
2 frasconetti.
1 scotta a paranco.
1 bozzello semplice per detta.
1 stroppo per detto.
2 imbroglie.
2 bozzelli semplici per dette.
2 stroppi per detti.
1 guida all'albero.
10 canestrelli di ferro.
2 sagole per segnali.
1 bozzello doppio per dette.
1 stroppo per detto.
1 calcissa.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
1 scotta.

Albero di maestra.

2 colonne per le appariglie tortiece a 4 cordoni.
2 appariglie.
2 bozzelli tripli per dette.
2 stroppi per detti.
2 borrelli per detti.
2 bozzelli tripli a basso per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di dette.
2 stroppi per detti.
2 frasconi.
2 bozzelli doppi a due canali per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi a basso per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici di ritorno per detti.
2 stroppi per detti.
18 sartie tortiece a 4 cordoni.
18 bigotte per dette.
18 corridori per dette.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
1 mennella per detto.
4 ligatnre per detta.
1 riggia per detto.
1 mennella per detta.
5 ligature per detta.
1 corridore per detto straglio.
1 contrastraglio torticcio a 4 cordoni.
1 mennella per detto.
4 ligature per detta.
1 controriggia per detto.
1 mennella per detta.
5 ligature per detta.
1 corridore per detto contrastraglio.
2 tarozzi di ferro pel trilingaggio.
5 branche del trilingaggio.
10 cuciture per dette.
4 bozze per arridare le sartie.
1 colonna della candelizza.
1 stroppo all'incappellatura per detta.
1 cucitura per detto.
1 bozzello doppio per detta.
1 stroppo alla colonna per incocciare la ghia.
1 ghia.
1 candelizza.

1 bozzello doppio a basso per detta.
1 stroppo con gancio a molinello per detto.
1 bozzello semplice di ritorno per det.
1 stroppo per detto.
1 straglio della cavalla.
1 corridore per detto.
1 cucitura a riva per detto.
1 bigotta per detto.
1 stroppo per detta.
1 cucitura a basso.
1 bigotta per detto.
1 Gonco
1 bozzello semplice a riva per detto.
1 stroppo per detto.
1 cucitura di sagola per detto.
1 bozzello semplice alla vela per detto.
1 stroppo per detto.
1 bozzello semplice di ritorno per det.
1 stroppo per detto.
1 caricabasso per la cavalla.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo a coda per detto.
2 scotte.
2 bozzelli semplici per dette.
1 bracotto per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di dette.
2 stroppi per detti.
16 canestrelli di ferro.
2 sartie di rullio torticce a 4 cordoni.
2 bigotte per dette.
2 corridori per dette.
10 branche per i trilingaggi di dette.
10 cuciture per detto.
1 cappa d'olona per l'incappellatura.
2 scale per salire alle sartie.
4 corridori di sagola per dette.
10 gradini di legno per dette.
4 ferri per guide di dette.
sagola per le griselle.
1 plattina di piombo pel maschio superiore.

Pennone di maestra.

1 stroppo all'incappellatura per sostenere il pennone.
1 ligatura per detto.
1 cucitura per detto.
1 stroppo in due in mezzo al pennone.
1 ligatura per detto.
1 cucitura per detto.
4 dette per cucire i bozzelli delle apparigli per mettere il pennone a basso.
2 marciapiedi.
6 reggitori per detti.
2 guide per i matafioni della vela.
1 cucitura per dette.
10 trinche sul pennone per dette.
2 bastardi per le trozze.
4 stroppi in due al pennone per detti.
2 bozzelli doppi poi bastardi.
2 paranchi por detti.
2 bozzelli doppi alla testa di moro per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno.
2 stroppi per detti.
2 bracotti per i budeverghi.
2 bracotti in due di ritenuta per detti.
4 barbe per detti.
2 stroppi ai bracotti.
2 bozzelli doppi per detti.
2 budoverghi.
2 bozzelli doppi per detti.
2 stroppi con ganci a molinello per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.

2 sagole de' bndeverghi.
2 bozzelli semplici alla testa di moro per detto.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici con tacco alle teste del pennone per le scotte di gabbla.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli detti pollastri per dette.
2 stroppi per detti.
1 birro per tenere i detti stroppi.
2 bracci.
2 bozzelli semplici al pennone per detti.
2 stroppi in due per detti.
2 stroppi alle teste del pennone per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
2 bozze pei bracci.
2 mantiglie.
2 bozzelli semplici alla testa di moro per dette.
2 stroppi per detti.
1 cannacca per detti.
2 bozzelli doppi per dette.
2 tiranti per dette.
2 bozzelli doppi a basso per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di dette.
2 stroppi per detti.
2 contre doppie.
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 stroppi per detti.
2 borrelli.
2 bozzelli semplici per ritorno delle contre.
2 stroppi per detti.
2 cuciture per detti.
2 scotte.
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 stroppi per detti.
2 contrascotte.
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici al pennone per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici di ritorno.
2 stroppi per detti.
4 mezzi.
4 bozzelli semplici al pennone per detti.
4 stroppi a coda per detti.
2 bozzelli doppi alla gassa dello straglio per detti.
2 stroppi a coda per detti.
2 bozzelli doppi a taglia per detti.
2 bozzelli semplici sul castello per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
8 serrapennoni.
8 bozzelli semplici al pennone per detti.
8 stroppi a coda per detti.
4 bozzelli semplici alla gassa dello straglio per detti.
4 stroppi a coda per detti.
4 bozzelli doppi per ritorno de' serrapennoni.
4 stroppi per detti.
1 violino.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
2 boline.
4 patto.
2 bozzelli semplici per dette.
2 stroppi per detti.
2 mennelle per dette.
1 paranco della bolina.
1 bozzello doppio per detto.
1 bozzello semplice per detto.
2 stroppi per detti.

2 colonne al 4.° del pennone.
2 paranchi per detto.
2 bozzelli doppi per detti.
2 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi con ganci a molinello per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno.
2 stroppi per detti.
2 stroppi al 4.° del pennone per incocciare le colonne.
2 listoni sul pennone per impedire lo sfregamento delle scotte di gabbia.
2 stroppi alle teste del pennone per inferire la vela.
2 barbe per le aste di coltellaccio.
2 stroppi in due al grattile della vela.
2 musoliere di ferro con molinello di legno santo alle teste del pennone.
2 cannali di ferro con molinello di legno santo alle dette aste.
2 pastecche di ferro con puleggie bronzinate alle costiere di maestra poi bastardi.
2 contrabracci.
2 bozzelli semplici per detti.
2 bzzelli semplici per ritorno di detti.
4 stroppi a coda per detti.

Albero di gabbia.

1 barba del caciocavallo.
2 cavibuoni.
2 bozzelli semplici stroppati di ferro con puleggie di bronzo.
2 ghindazzi.
2 bozzelli tripli per detti.
2 stroppi per detti.
2 borrelli per detti.
2 bozzelli tripli a basso.
2 stroppi per detti.
2 cuciture per detti.
2 bozzelli semplici di ritorno per detti.
2 stroppi per detti.
10 sartie torticce a 4 cordoni.
10 bigotte per dette.
10 corridori per dette.
10 bigotte a landre per dette.
10 rigge torticce a 4 cordoni.
10 cuciture per dette.
2 tarozzi di ferro pel trilingaggio.
4 branche del trilingaggio.
1 cucitura per dette.
6 paterazzi torticci a 4 cordoni, quattro fissi e due di petto.
4 bigotte per i paterazzi fissi.
4 corridori per detti.
2 bozzelli doppi pei paterazzi di petto.
2 tiranti per detti.
2 canestrelli di ferro per guida degli amanti.
2 barbe per detti.
2 paterazzi volanti torticci a 4 cordoni.
1 stroppo all' albero per detti.
2 paranchi per detti.
4 bozzelli doppi per detti.
4 stroppi in due per detti.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
1 bozzello semplice all'albero di trinchetto per detto.
1 stroppo per detto.
1 corridore per detto.
1 stroppo in due sul castello per detto.
1 contrastraglio torticcio a 4 cordoni.
1 stroppo all' albero di trinchetto per detto.
1 corridore per detto.
2 bozzelli semplici al colombiere per gli amanti.

2 stroppi per detti.
1 stroppo all' incappellatura per i mezzi e sasine.
4 bozze per arridare le sartie.
1 fionco per la vela straglio di gabbia.
1 bozzello semplice per dette.
1 stroppo all'incappellatura per detto.
1 bozzello semplice per ritorno di detto.
1 stroppo per detto.
1 caricabasso.
2 imbroglie.
1 bozzello doppio per dette, e pel caricabasso.
1 stroppo per detto.
1 bozzello semplice per l' imbroglie.
1 stroppo per detto.
1 bozzello doppio di ritorno per l'imbroglie, e caricabasso.
1 stroppo per detto.
2 scotte doppie.
1 bracotto per dette.
2 bozzelli semplici per dette.
2 bozzelli semplici di ritorno.
2 stroppi per detti.
14 canestrelli di ferro.
1 straglio della volante.
2 pastecche semplici bronzinate con perni di ferro al colombiere pel fionco e straglio della volante.
1 bastardo all' albero di parrocchetto per detto straglio.
8 paternostri.
1 caleissa della volante.
1 fionco di detta.
2 imbroglie.
1 bozzello semplice per dette.
1 stroppo per detto.
1 bozzello doppio per dette, e caricabasso.
1 stroppo per detto.
1 caricabasso.
2 scotte.
1 bozzello triplo per ritorno di dette, e per quelle della seconda volante, e quarta vela.
1 stroppo per detto.
12 canestrelli di ferro per la volante.
1 straglio della seconda volante.
2 pastecche semplici di ferro all'albero di velaccio per straglio e fionco della seconda volante.
1 bastardo per detta.
8 paternostri per detta.
1 calcissa.
1 fionco di detta.
2 imbroglie.
1 bozzello semplice per dette.
1 stroppo per detto.
1 bozzello doppio per dette, e caricabasso.
1 stroppo per detto.
1 caricabasso.
2 scotte.
8 canestrelli di ferro per detta.
1 caciocavallo di ferro.
1 mazza di ferro.
1 stile di ferro per detta.
2 pulegge di bronzo per la rabazza.
2 perni di ferro per dette.
sagola per l' ingrisellatura delle rigge.
detta per le sartie.
1 cappa d' olona per coprire l' incappellatura.
1 plattina di piombo pel maschio.

Pennone di gabbia.

2 amanti.
2 bozzelli doppi per detti.
2 bozzelli semplici sul pennone.

2 stroppi in duo per detti.
2 ligature per detti.
2 fioncli.
2 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi con ganci a molinello per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
1 bastardo della trozza.
2 cuciture di sagola per detto.
2 marciapiedi.
6 reggitori.
2 contramarciapiedi.
2 guide sul pennone pei matafioni della vela.
1 cucitura per dette.
8 trinche per dette.
2 bracci.
2 bozzelli semplici alle teste del pennone per detti.
2 stroppi in due per detti.
2 stroppi al pennone per detti.
2 bozzelli semplici all'albero di mezzana per detti.
2 stroppi per detti.
1 cerchio di ferro all' albero di mezzana per detti.
2 bozzelli semplici di ritorno per detti.
2 stroppi per detti.
2 scotte doppie.
2 bozzelli semplici alle bugne per detti.
2 bozze a piede dell'albero di maestra per dette.
2 mantiglie.
2 pastecche doppie per dette, e per i paranchinetti.
2 stroppi per dette.
2 tiranti per dette.
2 bozzelli doppi per detti.
2 detti semplici per detti.
2 stroppi per detti.
2 cuciture di sagola per detto.
2 contrascotte.
2 bozzelli semplici allo bugno per det.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi al pennone per detto, o per le scotte di velaccio.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi in coffa per ritorno di detto, o per le scotte di velaccio.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici a basso per ritorno delle contrascotte.
2 stroppi per detti.
2 mezzi.
2 bozzelli semplici al pennone per det.
2 stroppi per detti.
2 sasine.
2 bozzelli semplici al pennone per det.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi all' incappellatura, per i mezzi, e per le sasine.
2 stroppi per detti.
2 boline.
2 bozzelli semplici all' albero di trinchetto per detto.
1 bracotto per detti.
6 patto.
2 bozzelli semplici per ritorno delle boline.
2 stroppi per detti.
2 bozzo per le boline.
2 paranchinetti.
2 bozzelli semplici chiusi per detti.
2 stroppi in due per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
2 paranchi di rullio.
2 bozzelli doppi por detti.
2 stroppi per detti.

2 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi per detti.
1 stroppo all' albero per incocciare i paranchi di rullio.
2 stroppi al pennone per detti.
2 stroppi al pennone per incocciare lo contrammantiglie.
2 stroppi alle teste del pennone per inferire la vela.
2 fionchi di coltellaccio.
2 bozzelli semplici alle teste del pennone per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici a riva per detti.
2 stroppi a coda per detti.
2 bozzelli semplici a basso per ritorno de' detti fionchi.
2 stroppi per detti.
2 scotte.
2 mure.
2 bozzelli semplici alle aste per detto.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di det.
2 stroppi per detti.
2 barbe per le aste di coltellaccino.
2 cannali di ferro per dette aste.
2 pulegge bronzinate per i paranchinetti.
2 perni di ferro per dette.

Albero di velaccio di maestra.

1 cavobuono.
1 bozzello semplice a riva per detto.
1 stroppo per detto.
1 bozzello semplice per mettere l' albero a basso.
1 stroppo per detto.
1 bozzello semplice per ritorno del cavobuono.
1 stroppo per detto.
6 sartie torticce a 4 cordoni.
6 bigotte per dette.
6 corridori per detto.
6 bigotte alle landre di gabbia.
6 stroppi per dette.
4 paterazzi fissi torticci a 4 cordoni.
4 bigotte per detti.
4 corridori per detti.
2 paterazzi di petto torticci a 4 cordoni.
2 paranchi per detti.
2 bozzelli doppi per detti.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
1 stroppo in coffa per detto.
1 corridore per detto.
1 straglio della quarta vela.
2 pastecche di ferro al dente di contravelaccio con puleggo bronzinate, e perno di ferro a passatore per detto straglio, pel fionco della quarta vela, e per la puleggia del fionco di contravelaccio.
1 fionco della quarta vela.
1 caleissa.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo a coda per detto.
1 caricabasso.
2 imbroglie.
1 bozzello doppio per detto e caricabasso.
1 bozzello semplice per dette.
2 stroppi per dette.
2 scotte.
6 canestrelli di ferro per la quarta vela.
1 scala torticcia a 4 cordoni.
15 gradini di legno per detta.
3 cuciture per detta.
1 caciocavallo di legno.

1 puleggia bronzinatata pel cavobuono.
1 perno di ferro per detta.
1 puleggia bronzinata per l' amante.
1 perno di ferro per detta.
1 puleggia bronzinata pel fionco di contravelaccio.

Pennone di velaccio di maestra.

1 amante.
1 bozzello doppio per detto.
1 stroppo al pennone per detto.
1 fionco.
1 bozzello doppio per detto.
1 stroppo con gancio a molinello per detto.
1 stroppo alla crocetta di gabbia per incocciare il detto bozzello.
2 marciapiedi.
4 reggitori per detti.
2 guide sul pennone pei matafioni della vela.
1 cucitura per dette.
6 trinche di merlino per dette.
1 bastardo in due per la trozza.
1 cucitura per detto.
2 stroppi sul pennone per metterlo a basso.
1 barba per detti.
2 bracci.
2 bozzelli semplici alle sartie di contramezzana per detti
2 stroppi per detti.
2 mantiglie.
2 pastecche semplici bronzinate per dette.
2 scotte.
2 bozzelli semplici con tacco alle teste del pennone di gabbia per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi a basso di ritorno per le suddette scotte, e contrascotte.
2 stroppi per detti.
2 contrascotte.
2 bozzelli doppi per dette scotte di velaccio e di contravelaccio.
2 stroppi per detti.
2 boline.
4 patte.
2 fionchi di coltellaccini.
2 bozzelli semplici al pennone per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici arriva per detti.
2 stroppi a coda per detti.
2 mure.
2 bozzelli semplici per dette.
2 stroppi per detti.
2 scotte.

Albero di contravelaccio di maestra.

4 paterazzi torticci a 4 cordoni due di essi fissi e due di petto.
2 bigotte per detti paterazzi fissi.
2 corridori per detti.
2 bozzelli doppi per i paterazzi di petto.
2 paranchi per detti.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
1 stroppo all'albero di velaccio di trinchetto per detto.
2 sagolo per segnali.
1 pomo doppio con puleggè di bronzo.
1 asta pel mostravento.

Pennone di contravelaccio di maestra.

2 marciapiedi.
1 bastardo in due.
1 cucitura di sagola per detto.
1 stroppo in mezzo al pennone.

1 fionco.
2 bracci.
2 bozzelli semplici all' incappellatura di belvedere per detti.
2 stroppi per detti.
2 mantiglie.
2 pastecche semplici di ferro all' incappellatura per dette.
2 scotte.
2 bozzelli semplici alle teste del pennone di velaccio per dette.
2 stroppi per detti.
2 contrascotte.
2 bozzelli semplici per dette.
2 stroppi per detti.
2 boline.
2 patte.
2 bozzelli semplici per dette.
2 stroppi per detti.
2 fionchi di contracoltellaccino.
2 bozzelli semplici al pennone per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici a riva per detti.
2 stroppi a coda per detti.
2 mure.
2 bozzelli semplici ai pennoni di coltellaccino per dette.
2 stroppi a coda per detti.
2 scotte.

Albero di trinchetto.

2 colonne per appariglie e frasconi torticce a 4 cordoni.
2 appariglie.
2 bozzelli tripli di sopra per dette.
2 stroppi per detti.
2 borrelli per detti.
2 bozzelli tripli a basso.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di dette.
2 stroppi per detti.
2 frasconi.
2 bozzelli tripli per detti.
2 stroppi per detti.
2 borrelli per detti.
2 bozzelli doppj per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
16 sartie torticce a 4 cordoni.
16 bigotte per dette.
16 corridori per dette.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
1 mennella per detto.
4 ligature per detta.
1 riggia per detto.
1 mennella aperta per detta.
1 ligatura per detta.
1 corridore per detto.
1 contrastraglio torticcio a 4 cordoni.
1 mennella per detto.
4 ligature per detta.
1 controriggia per detto.
1 mennella aperta per detta.
1 cucitura per detta.
1 corridore per detto.
2 tarozzi di ferro per trilingaggie.
5 branche del trilingaggio.
10 cuciture per dette.
4 bozze per arridare le sartie.
1 colonna della candelizza.
1 bozzello doppio per detta.
1 stroppo alla detta colonna per incocciare la ghia.
1 candelizza.
1 bozzello doppio per detta.
1 stroppo con gancio a molinello per detto.
1 bozzello semplice per ritorno di detta.

1 stroppo per detto.
2 sartie di rullio tortiece a 4 cordoni.
10 branche per dette.
10 cuciture per dette.
2 bigotte per dette.
2 corridori per detto.
1 cappa d'olona per copriro l'incappellatura.
2 scale per salire alle sartie.
8 gradini di legno per dette.
4 corridori di sagola per dette.
4 ferri per guide di dette scalo.
sagola per ingrisellatura.
1 plattina di piombo pel maschio superiore.

Pennone di trinchetto.

1 stroppo all' incappellatura per sostenere il pennone.
1 ligatura per detto.
1 cucitura per detto.
1 stroppo in due in mezzo al pennone.
1 ligatura per detto.
1 cucitura per detto.
4 dette per cucire i bozzelli delle apparigiie per mettere il pennone a basso.
2 marciapiedl.
6 reggitori per detti.
2 guide pei matafioni della vela.
1 cucitura per dette.
10 trinche per dette.
2 bastardi delle trozze.
4 stroppi in due per detti.
2 bozzelli doppl per detti.
2 paranchi per detti.
2 bozzelli doppl alla testa di moro per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici a basso di ritorno per detti.
2 stroppi per detti.
2 bracotti de' budevergli.
2 bracotti in due di ritenuta.
4 barbe por detti.
2 stroppi.
2 bozzelli doppi per detti.
2 budeverghi.
2 bozzelli doppi per detti.
2 stroppi con ganci a molinello per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
2 sagole de' budeverghi.
2 bozzelli semplici alla testa di moro per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per dette.
2 stoppi per detti.
2 bozzelli semplici con tacco alle [illegible]ste del pennone per le scott[illegible] parrocchetto.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici in mezzo al pennone per le dette scotte.
2 stroppi per detti.
1 birro per tenere i detti stroppi.
2 bracci.
2 bozzelli semplici schiacciati a due canali alle teste del pennone per detti.
2 stroppi in due per detti.
2 stroppi al pennone per detti
2 bozze per i bracci.
2 bozzelli semplici alla gassa dello straglio di maestra per detti.
2 stroppi por detti.
2 mantiglie

2 bozzelli semplici alla testa di moro per dette.
2 stroppi per detti.
1 cannaccà per detti.
2 bozzelli doppi alla testa di moro per le mantiglie.
2 tiranti per dette.
2 bozzelli doppi a basso per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno de' tiranti.
2 stroppi per detti.
2 contre doppie
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 stroppi in uno per dette.
2 bozzelli semplici con tacco alle grue per dette.
2 stroppi per detti.
2 scotte.
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 stroppi per dotti.
2 borrelli per detti.
2 contrascotte.
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici al pennone per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno di dette.
2 stroppi per detti.
4 mezzi.
4 bozzelli semplici al pennone per detti.
4 stroppi a coda per detti.
2 bozzelli doppi alla gassa dello straglio per detti.
2 stroppi a coda per detti.
2 bozzelli doppi a basso per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
8 serrapennoni.
8 bozzelli semplici al pennone per detti.
8 stroppi a coda per detti.
4 bozzelli semplici in mezzo al pennone per detti.
4 stroppi a coda per detti.
4 bozzelli semplici alla gassa dello straglio per detti.
4 stroppi a coda per detti.
4 bozzelli doppj per ritorno di detti.
4 stroppi per detti.
1 violino.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo a coda per detto.
2 boline.
2 patte.
2 bozzelli semplici al bompresso per dette.
2 stroppi per detti
2 bozzelli doppi alla serpe per ritorno di dette, e boline di parrocchetto.
2 stroppi per detti.
2 contrabbracci.
4 bozzelli semplici per detti, due di essi di ritorno.
4 stroppi a coda per detti.
4 listoni sul pennone per impedire di frittare le scotte di parrocchetto.
2 stroppi alle teste del pennone per inferire la vela.
2 fionchi di fuori degli scopamari.
1 bracotto in due all'albero.
2 bozzelli semplici per detto.
2 bozzelli semplici all'aste per detti.
2 stroppi per detti.
2 fionchi di dentro degli scopamari.
4 bozzelli semplici per detti, due al pennono, e due all'incappellatura.

4 stroppi a coda per detti.
2 bozzelli doppi per ritorno de'fionchi di scopamare.
2 stroppi per detti.
2 mure degli scopamari.
2 bozzelli semplici all' aste per dette.
2 stroppi per dette.
2 scotte degli scopamari.
4 venti per le aste.
2 bozzelli semplici alla testa di moro del bompresso per detti.
2 stroppi per detti.
2 mantiglie per le aste di scopamare.
2 bozzelli semplici alla testa di moro di trinchetto per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi per dette.
2 tiranti per dette.
2 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi per detti.
2 barbe per l'aste di coltellaccio.
2 musoliere di ferro con molinello di legno santo alle teste del pennone.
2 cannali di ferro con molinelli di legno santo alle teste del pennone.
2 pastecche di ferro con pulugge bronzinate alle costiere di trinchetto pei bastardi delle trozze.
4 venti alle grue delle mure di trinchetto.
4 corridori per detti.
2 stroppi per detti.
6 bracotti all' aste di posta pei bastimenti da remo.

Albero di parrocchetto.

1 barba del caciocavallo.
2 cavibuoni.
2 bozzelli semplici stroppati di ferro con pulegge di bronzo, e perni di ferro.
2 ghindazzi.
2 bozzelli tripli per detti.
2 stroppi per detti.
2 borrelli per detti.
2 bozzelli tripli a basso.
2 stroppi per detti.
2 cuciture per detti.
2 bozzelli semplici di ritorno per detti.
2 stroppi per detti.
10 sartie torticce a 4 cordoni.
10 bigotte per dette.
10 corridori per dette.
10 landre con bigotte per dette.
10 rigge torticce a 4 cordoni.
10 cuciture per le rigge.
2 tarozzi di ferro pel trilingaggio.
4 branche del trilingaggio.
1 cucitura per dette.
6 paterazzi torticci a 4 cordoni, quattro fissi, e due di petto.
4 bigotte per detti paterazzi fissi.
4 corridori per detti.
2 bozzelli doppi per detti.
2 tiranti per detti.
2 canestrelli di ferro per guida degli amanti.
2 barbe per detti.
2 paterazzi volanti torticci a 4 cordoni
1 stroppo all'albero per detti.
2 paranchi per detti.
4 bozzelli doppi per detti.
4 stroppi per detti.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
1 stroppo alla serpe per detto.
2 bigotte per detto.
1 corridore per detto.
1 contrastraglio.
1 stroppo per detto.

2 bigotte per detto.
1 corridore per detto.
2 bozzelli semplici a due canali al colombiere per gli amanti.
2 stroppi per detti.
1 stroppo all'incappellatura per i mezzi, e per le sasine.
4 bozze per arridare le sartie.
1 cappa d'olona per l'incappellatura.
1 caciocavallo di ferro.
1 mazza con suo stile di ferro.
2 pulegge di bronzo per la rabazza.
2 perni di ferro per dette.
sagola per le griselle delle rigge.
sagola per le griselle delle sarzie.
1 plattina di piombo pel maschio.

Pennone di parrocchetto.

2 amanti.
2 bozzelli doppi per detti.
2 bozzelli semplici sul pennone per detti.
2 stroppi in due per detti.
2 ligature per detti.
2 fionchi.
2 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi in due con ganci a mollnello per detti.
2 bozzelli semplici di ritorno.
2 stroppi per detti.
1 bastardo della trozza.
2 cuciture di sagola per detto.
2 marciapiedi.
6 reggitori per detti.
2 marciapiedi francesi.
2 guide sul pennone per i matafioni della vela.
1 cucitura per dette.
8 trinche per dette.

2 bracci.
2 bozzelli semplici alle teste del pennone per detti.
2 stroppi in due per detti.
2 stroppi al pennone per detti.
4 bozzelli semplici due alla gassa dello straglio, e due al colombiere per detti.
4 stroppi per detti.
2 scotte doppie.
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 bozze a piede dell'albero di trinchetto per dette.
2 mantiglie.
2 pastecche doppie per dette, e per i paranchinetti.
2 stroppi per detti.
2 tiranti per dette.
2 bozzelli doppi per detti.
2 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi per detti.
2 contrascotte.
2 bozzelli semplici alle bugne per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi al pennone per dette contrascotte, e per le scotte di velaccio.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi in coffa per ritorno delle contrascotte di parrocchetto, e scotte di velaccio.
2 stroppi per detti.
2 mezzi.
2 bozzelli semplici sul pennone per detti.
2 stroppi per detti.
2 sasine.
2 bozzelli semplici sul pennone per dette.

2 stroppi per dette.
2 bozzelli doppi all'incappellatura per i mezzi e sasine.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi a basso per ritorno di detti.
2 stroppi in due per detti.
2 boline.
4 patte per dette.
2 bozzelli semplici alla testa di moro del bompresso per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozze per le boline.
2 paranchinetti.
2 bozzelli semplici chiusi per detti.
2 stroppi in due per detti.
2 bozzelli semplici a basso per detti.
2 stroppi per detti.
2 paranchi di rullio.
2 bozzelli doppi per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi per detti.
1 stroppo all' albero per incocciare i detti paranchi.
2 stroppi al pennone per detti.
2 stroppi al pennone per incocciare le contrammantiglie.
2 stroppi alle teste del pennone per inferire la vela.
2 fionchi di coltellaccio.
2 bozzelli semplici alle teste del pennone per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici a riva per detti.
2 stroppi a coda per detti.
2 bozzelli semplici a basso per ritorno di detti.
2 stroppi per detti.
2 scotte.
2 mure.
2 bozzelli semplici all'aste per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici per ritorno a basso.
2 stroppi per detti.
2 barbe per l' aste di coltellaccino.
2 cannali di ferro per dette.
2 pulegge bronzinate per i paranchinetti.
2 perni di ferro per dette.

Albero di velaccio di trinchetto.

1 cavobuono.
1 bozzello semplice a riva per detto.
1 stroppo per detto.
1 bozzello semplice alla testa di moro per mettere l' albero a basso.
1 stroppo per detto.
1 bozzello semplice di ritorno pel cavobuono.
1 stroppo per detto.
6 sartie torticce a 4 cordoni.
6 bigotte per dette.
6 bigotte alle landre di parrocchetto per dette.
6 stroppi per dette.
6 corridori per dette.
4 paterazzi fissi torticci a 4 cordoni.
4 bigotte per detti.
4 corridori per detti.
2 paterazzi di petto torticci a 4 cordoni.
2 bozzelli doppi per detti.
2 tiranti per detti.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
1 bigotta per detto.
1 corridore per detto.
1 bigotta per detto.
1 stroppo per detta.

1 scala torticcia a 4 cordoni.
3 enciture per detta.
15 scalini di legno per detta.
1 caciocavallo di legno.
1 puleggia bronzinata pel cavobuono.
1 puleggia bronzinata per l'amante.
1 puleggia pel fionco di contravelaccio.
3 perni di ferro per dette.

Pennone di velaccio di trinchetto.

1 amante.
1 bozzello doppio per detto.
1 stroppo al pennone per detto.
1 fionco.
1 bozzello doppio per detto.
1 stroppo per detto.
1 stroppo alla crocetta di parrocchetto per incocciare il detto bozzello.
1 bozzello semplice a basso di ritorno del fionco.
1 stroppo per detto.
2 marciapiedi.
4 reggitori per detti.
2 guide sul pennone pei matafioni della vela.
1 cucitura per dette.
6 trinche di sagola per dette.
1 bastardo in due per la trozza.
1 cucitura per detto.
2 stroppi sul pennone per metterlo a basso.
1 barba per detti
2 bracci.
2 bozzelli semplici alle sartie di cabbia per detti.
2 stroppi in due per detti.
2 mantiglie.
2 pastecche semplici bronzinate per dette.
2 scotte.
2 bozzelli semplici con tacco alle teste del pennone di parrocchetto per dette.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli doppi a basso per ritorno delle scotte, e contrascotte di velaccio.
2 stroppi per detti.
2 contrascotte.
2 bozzelli doppi per dette e per le scotte di contravelaccio.
2 stroppi per detti.
2 boline.
4 patte.
2 bozzelli semplici all' asta del flocco per dette.
2 stroppi per detti.
2 fionchi di coltellaccino.
2 bozzelli semplici al pennone per detti.
2 stroppi per detti.
2 bozzelli semplici a riva per detti.
2 stroppi a coda per detti.
2 mure di coltellaccino.
2 bozzelli semplici alle teste delle aste per dette.
2 stroppi per detti.
2 scotte.

Albero di contravelaccio di trinchetto.

4 paterazzi tortici a 4 cordoni, due fissi, e due di petto.
2 bigotte per detti paterazzi fissi.
2 corridori per detti.
2 bozzelli doppi per i paterazzi di petto.
2 tiranti per detti.
1 straglio torticcio a 4 cordoni.
1 stroppo all'asta del contraflocco per detto.

2 sagole per segnali.
1 pomo doppio con pulegge di bronzo.
1 asta pel mostravento.

Pennone di contravelaccio di trinchetto.

2 marciapiedi.
1 bastardo in due.
1 cucitura di sagola per detto.
1 stroppo in mezzo al pennone.
1 fionco.
1 bozzello semplice a basso per ritorno di detto.
1 stroppo per detto.
2 bracci.
2 bozzelli semplici all' incappellatura di velaccio di maestra per detti.
2 stroppi per detti.
2 mantiglie.
2 pastecche semplici di ferro all'incappellatura per dette.
2 scotte.
2 bozzelli semplici alle teste del pennone di velaccio per dette.
2 stroppi a coda per detti.
2 contrascotte.
2 bozzelli semplici al pennone per dette.
2 stroppi per detti.
2 boline.
2 patte.
2 bozzelli semplici all'asta del contraflocco per dette.
2 stroppi in uno per detti.
2 fionchi di contracoltellaccino.
2 bozzelli semplici al pennone per detti.
2 stroppi in uno per detti.
2 bozzelli semplici a riva per detti.
2 stroppi a coda per detti.
2 mure.
2 bozzelli semplici ai pennoni di coltellaccino per dette.
2 stroppi a coda per detti.
2 scotte.

Albero di bompresso.

1 trinca torticcia a 3 cordoni.
1 seconda trinca torticcia a 3 cordoni
2 briglie.
2 stroppi per dette.
2 corridori per dette.
1 terza briglia torticcia a 3 cordoni.
1 stroppo per detta.
1 corridore per detta.
1 quarta briglia torticcia a 3 cordoni.
1 stroppo per detta.
1 corridore per detta.
2 pezzi di catena di ferro nella quarta briglia.
1 tarozzo di ferro per detti.
4 mustacchi.
4 stroppi in due per detti.
4 corridori per detti.
2 guardamani.
2 reggitori per detti.
1 fionco della trinchettina.
1 bozzello semplice all' Incappellatura di parrocchetto per detto.
1 stroppo per detto.
2 scotte doppie della trinchettina.
1 bracotto per dette.
2 bozzelli semplici per dette.
2 bozzelli semplici di ritorno per dette.
2 stroppi per detti.
1 caricabasso.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
16 canestrelli di ferro per la trinchettina.

1 straglio della trinchettina di fortuna.
1 stroppo alla riggia dello straglio di trinchetto per detto.
1 stroppo alla riggia del contrastraglio di maestra per detto.
1 corridore per detto.
1 fionco doppio per la trinchettina di fortuna.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
1 bozzello semplice alla vela pel fionco di detta.
1 stroppo per detto.
2 scotte doppie.
1 bracotto per dette.
2 bozzelli semplici per dette.
1 caricabasso.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
1 rete di sagola per la trinchettina.
2 tarozzi di legno per detta.
10 canestrelli di ferro per la trinchettina di fortuna.
1 stragolacane per la trinchettina.
1 stragolacane per la trinchettina di fortuna.
2 pastecche semplici con puleggе bronzinate, e perni di ferro a passatore per lo straglio, e contrastraglio di parrocchetto.

Pennone di civada.

1 bastardo.
1 ritenuta.
2 marciapiedi.
4 reggitori per detti.
4 stroppi pel venti dell'asta del flocco.
2 stroppi pei venti dell'asta del contraflocco.
2 bracci.
6 bozzelli semplici per detti.
8 stroppi per detti.
2 mantiglie.
2 bozzelli semplici per dette.
2 stroppi per detti.

Asta del flocco.

1 tirafuori.
1 bozzello doppio per detto.
1 tirante per detto.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
1 trinca dell'asta.
2 marciapiedi.
4 venti dell' asta.
4 bozzelli doppi per detti.
4 tiranti per detti.
4 bozzelli semplici per detti.
4 stroppi per detti.
2 carichiere per detti venti.
2 bozzelli doppi a taglia per dette.
4 stroppi doppi per detti.
2 bozzelli semplici alle mure di trinchetto per dette carichiere.
2 stroppi per detti.
1 straglio.
2 pastecche semplici di ferro con pulegge bronzinate, e perno di ferro a passatore al colombiere di parrocchetto per lo straglio, e fionco del flocco.
1 bozzello doppio per detto straglio.
1 tirante per detto.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
1 fionco.
1 bozzello semplice per ritorno di detto.

1 stroppo per detto.
1 caricabasso.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
2 scotto doppie.
2 bozzelli semplici per dette.
1 bracotto per dette.
2 bozzelli semplici alle murate per ritorno di dette.
2 stroppi per detti.
2 imbroglie.
4 bozzelli semplici per dette.
4 stroppi per detti.
18 canestrelli di ferro.
2 ritenute del naso.
4 bigotte per detto.
2 stroppi per dette.
2 corridori per dette.
1 ritenuta di mezzo al naso.
1 corridore per detta.
1 stroppo per detto.
1 straglio al di sotto dell' asta.
1 bastardo del naso.
1 cerchio di ferro con molinello per lo straglio del flocco.
1 strangolacane.
1 ritenuta pel cannale dell' asta.
1 bozzello semplice per detta.
1 strppo per detto.
2 pastecche con 2 puleggo bronzinate e perno di ferro a passatore per lo straglio di velaccio, e tirafuori del flocco.
1 puleggia bronzinata per tirare l' asta fuori.
1 perno di ferro per detta.

Asta del contraflocco.

2 venti.
2 tiranti per detti.
4 bozzelli semplici per detti.
2 stroppi per detti.
1 trinca dell'asta.
1 straglio e tirafuori.
1 fionco.
2 pastecche semplici di ferro all'incappellatura del velaccio di trinchetto per lo straglio e fionco del contraflocco, con pulegge bronzinate e perni di ferro.
1 bozzello semplice per ritorno del fion.
1 stroppo per detto.
2 marciapiedi.
1 straglio del naso.
2 scotte.
2 bozzelli semplici di ritorno per dette.
2 stroppi per detti.
1 caricabasso.
1 bozzello semplice per detto.
1 stroppo per detto.
1 strangolacane di sagola.
16 canestrelli di ferro.
1 cerchio di ferro per lo straglio.

Sarziame del timone.

1 frenello di sarzia bianca.
2 paranchinetti per detto.
2 bozzelli doppi per detti.
2 bozzelli semplici per detti.
4 stroppi per detti.
2 sagole per fermare la ruota.
2 brache per le catene.
2 catene di rame pel timone di maglie ognuna n.° 14.
2 anelli con radance e maniglie di rame

Guarnimento de' pennoni di rispetto.

2 marciapiedi di gabbia.

6 reggitori per detti.
2 marciapiedi di parrocchetto.
6 reggitori per detti.
4 contromarciapiedi di gabbia e parrocchetto.
4 guide sopra i detti pennoni per i matafioni.
2 cuciture per dette.
16 trinche per dette.

Manovre attaccate alle vele. Sonovi alcuni cavi attaccati alle vele, che comunque non servano a manovrarle, pure è indispensabile che ne siano provvedute, a fine di sostenerle al pennone, diminuirne la superficie spiegata al vento o chiuderle del tutto, secondo il bisogno richiede: essi sono i seguenti.

Per due maestre.

110 matafioni di sagola
2 ligature per le bugne, id.
8 inferitori e contrainferitori, id.
12 gerli o *giorri* di comando
148 terzaruoli id.
4 borose o *barose.*
1 triangolo per la pancia
1 barba per detto

Per tre trinchetti.

150 matafioni di sagola.
2 ligature per le bugne, id.
12 inferitori e contrainferitori, id.
12 gerli di comando.
198 terzeruoli, id.
6 borose.
1 triangolo per la pancia.
1 barba per detto.

Per tre gabbie.

150 matafioni di sagola.
2 ligature per le bugne, id.
12 inferitori e contrainferitori, id.
24 borose.
10 gerli di comando.
474 terzeruoli di comando.
2 contrasasine in quattro per la pancia della vela con una radancia.
1 barba per dette.
2 bozzelli semplici per le bugne.
6 patte con 4 radance.

Per due parrocchetti.

90 matafioni di sagola.
2 ligature per la bugne, id.
8 inferitori e contrainferitori, id.
16 borose.
10 gerli di comando.
292 terzeruoli, id.
2 contrasasine in quattro per la pancia della vela con una radancia.
1 barba per dette.
2 bozzelli semplici per le bugne.
4 patte con 2 radance.

Per due contramezzane.

60 matafioni di sagola.
2 ligature per le bugne, id.

8 inferitori e contrainferitori, id.
12 borose, id.
8 gerli di comando.
68 terzeruoli, id.
2 contrasasine in quattro per la pancia della vela con 1 radancia.
1 barba per dette.
2 bozzelli semplici per le bugne.
4 patte con due radance.

Per quattro velacci.

100 matafioni di merlino.
8 inferitori, id.
2 triangoli per la pancia della vela.
12 gerli di comando.

Per due contravelacci.

40 matafioni di merlino.
4 inferitori, id.
8 gerli di comando.

Per due belvederi.

44 matafioni di merlino.
4 inferitori, id.
6 gerli di comando.

Per due contrabelvederi.

16 matafioni di merlino.
2 inferitori, id.
4 gerli.

Per due coltellacci di gabbia.

24 matafioni di merlino.
4 inferitori e contrainferitori, id.

Per due coltellacci di parrocchetto.

24 matafioni di merlino.
4 inferitori e contrainferitori, id.

Per quattro coltellaccini.

36 matafioni di merlino.
8 inferitori e contrainferitori, id.

Per due scopamari.

64 matafioni di merlino.
4 inferitori e contrainferitori, id.

Per una cavalla.

16 matafioni di merlino.
1 inferitore di sagola.

Per due vele di straglio di gabbia.

28 matafioni di merlino.
4 inferitori di sagola.

Per una volante.

12 matafioni di merlino.
2 inferitori di sagola.

Per la seconda volante.

8 matafioni di merlino.
2 inferitori di sagola

Per una traia.

16 matafioni di merlino.
2 inferitori, id.

Per una vela straglio di contramezzana.

12 matafioni di merlino.
2 inferitori, id.

Per una trinchettina di fortuna.

14 matafioni di merlino.
1 inferitore di sagola.

Per una trinchettina.

16 matafioni di merlino.
1 inferitore di sagola.

Per un flocco.

22 matafioni di merlino.
1 inferitore, id.

Per un contraflocco.

18 matafioni di merlino.
1 inferitore, id.

Per la vela a cappello.

1 segola per inferire la vela.

Arridare a segno il padiglione. Per arridare a segno il padiglione maggiore, e quello di tutti gli altri alberi bisognerà cominciare dal consolidare definitivamente il bompresso con arridare maggiormente le briglie e contrabriglie, secondo si è già fatto la prima volta. In quanto a' mustacchi, non si arridano a segno che dopo aver fatto vela, stantechè talvolta avviene, che la posizione de' punti fissi da essi occupati non permette d' incaponare e traversare l' ancora liberamente; ed allorchè sarà il caso di poterli arridare, si potrà ottenere facilmente la loro necessaria tensione, ponendo de' paranchi su' loro corridoi.

In quanto alle sartie si abbozzerà il bozzello doppio di un paranco sopra ciascuna di esse a circa la metà della sua lunghezza; un poco al di sotto con una paterna si cuce sulla medesima il bozzello semplice di un altro paranco. Il gancio dell' altro bozzello di questo secondo paranco s' incoccia in un nodo da gancio fatto sul corridore, e se ne tende il filo a sufficienza; indi sul suo tirante medesimo s' incoccia con un simile nodo il gancio del secondo bozzello del primo paranco, e si sarà ottenuto un sistema a *doppio paranco*. In fine si porranno opportunamente de' ritorni per alare in coverta i tiranti di tali primi paranchi.

Fatto ciò si allascano tutti i bracci, e le sartie e i paterazzi di ogni albero; si dispongono le appariglie sugli alberi maggiori come si è praticato da principio, si scuneano gli alberi maggiori in tutte le loro mastre, e si procede ad arridare il padiglione di tutta l'alberatura nell' ordine seguente.

Si arridano lo straglio ed il contrastraglio di trinchetto, indi le due sartie poppiere dell'albero medesimo, onde resti l'albero situato nella sua posizione definitiva, poi le due prodiere, e così successivamente verso poppa fino alla penultima. Si baderà di porre presso a poco egual numero di uomini da ambo i lati sopra ognuno de' due tiranti; che alino simultaneamente con forza costante e sostenuta, senza scosse; ed in fine quando la tensione della sartia sarà stimata conveniente, si darà volta il corridore, come si è già detto; e definitivamente s' incunea l'albero nelle sue mastre.

Dopo ciò, si procede similmente per l' albero di maestra, ed indi per l'albero di mezzana.

In modo analogo si arridano le sartie degli alberi delle gabbie, cominciando dallo straglio di sotto dell' asta del flocco, ma non si arridano le sartie se prima non sono arridati a segno gli stragli, ed i paterazzi; come ancora si praticherà per gli alberi di velaccio.

Avendo arridato tutto il padiglione, si porranno sui bracci e sulle mantiglie tutti i pennoni rigorosamente; allora si apporranno de' segni onde riconoscere i punti, ai quali giunte tali manovre, i pennoni restano almeno prossimamente ben situati; segni che converrà spesso cangiar di sito, massime se le manovre sono di cavi nuovi.

Le cime delle sartie saranno tagliate ad eguale altezza al di sopra delle battagliole, affinchè restino tutte in una linea a queste parallela: le cime degli stragli con quelle de' contrastragli saranno altresì agguagliate rispettivamente tra loro.

Si raschieranno gli alberi di gabbia e di velaccio se è necessario, e si ungeranno di olio di lino e sego; indi si dipingeranno gli

alberi ed i pennoni secondo le regole, e finalmente, rasciugata la dipintura, si passerà la manovra volante.

Mettere dentro o in mare un bastimento da remo. Prima di descrivere la manovra di metter dentro od in mare un bastimento da remo, è uopo dire alcuna cosa delle *candelizze*, della *ghia* e de' *budeverghi*.

Delle candelizze. La colonna della candelizza poppiera è un cavo di grossa pulsata: l'estremo superiore ha un gancio con radancia impiombata, il quale s'incoccia ad uno stroppo in quattro, che si affida a cucitura a poppavia e al di sopra della incappellatura di maestra, dond' è che la colonna discende a proravia dell' albero medesimo; l'altro estremo tiene imbigottato un bozzello doppio. Nella sua lunghezza, e propriamente alquanto al di sopra di detto bozzello vi si lavora una pigna, onde la *ghia* non scorra.

La colonna della candelizza prodiera in luogo di tenere alla cima superiore un gancio, finisce a barba, la quale vien passata intorno al colombiere di trinchetto, fermandovela con una paterna: la cima inferiore ha il bozzello, e al di sopra di questo la pigna, come la colonna poppiera; oltre a ciò poggia sulla detta pigna uno stroppo impiombato con radancia, nella quale poi s'incoccia il gancio della ghia.

Della ghia. La ghia è un cavo della lunghezza della barca, e che ha le cime impiombate insieme a guisa di un grande birro, che incappellasi alla colonna della candelizza poppiera, e la si ferma con forte ligatura al di sopra della pigna della medesima: il doppino prodiere contiene una radancia con gancio, la quale vi è fermata parimenti con legatura; e questo gancio s'incoccia alla radancia posta sulla colonna prodiera, come testè si è detto.

Per tal disposizione di cose le due colonne che discenderebbero lungo i rispettivi alberi, la poppiera a proravia di quello di maestra,

e la prodiera a poppavia di quello di trinchetto, sono obbligate ad allontanarsi dalla verticale, e depositare sulla grande boccaporta i pesi loro affidati in comune, rimanendo però sempre nel piano longitudinale del bastimento.

I bozzelli intanto che sono alle cime inferiori delle colonne fanno paranco rispettivamente con due altri simili mediante un cavo ciascuno di minor pulsata: questi ultimi bozzelli sono quelli che co' loro ganci vengono incocciati ne' bastimenti da remo che debbonsi porre dentro o a mare, ed i tiranti de' medesimi passano per ritorni debitamente posti in coverta, e si alano verso poppa.

Dei budeverghi. Il budeverga è un cavo di pulsata poco minore di quella delle candelizze: in una cima termina a *coda di sorcio*, e nell'altra tiene imbigottato un bozzello il cui tirante deve risultare poppiero, quando il budeverga è posto in opera. Sonovi poi scorrevoli nella sua lunghezza due radance, ciascuna delle quali è fermata in uno stroppo a birro, ed il secondo doppino di ognuno di tali birri si passa intorno alla testa del pennone cui corrisponde, quando è il caso di farne uso, cucendoli insieme con una ligatura; o altrimenti le due radance inserite alla colonna, avranno stroppi a bracotto, che si passeranno come i birri: ed è allora che ne' bozzelli che sono agli estremi inferiori, come a quelli delle candalizze, si passano i tiranti.

Porre dentro i bastimenti da remo. Volendo adunque porre dentro i bastimenti da remo si dovrà cominciare dal mandare arriva le candelizze ed i budeverghi. Dalla parte poppiera e al di sotto delle teste di moro di maestra e trinchetto, s' incoccerà un bozzello semplice pel quale si farà passare una sagola: la sua cima poppiera andrà ad un ritorno in coverta, e la prodiera pel passaggio della coffa verrà sul passavanti a darsi volta alla candelizza, dopo avervi applicata la ghia; sarà quindi portata arriva, ove quella di maestra s' incoccerà allo stroppo sulla incappellatura, e quella di

trinchetto si passerà intorno al colombiere dell' albero. In quanto poi a'budeverghi, si porranno alle teste de'pennoni, dal lato che occorre, due bozzelli semplici a barba al di fuori della incappellatura, inferendovi due sagole le cui cime si daranno volta presso le impiombature de' bozzelli doppii posti agli estremi inferiori de' budeverghi, e con le medesime si porteranno arriva, ove saranno fermati medianti i due birri delle radance ne' quali la colonna di budeverga è scorrevole: l' altra cima di questa vien portata arriva medianti due altre sagole calomate da' gabbieri per di fuori dell' una e dell'altra coffa ; e tostochè ne saranno in potere le passeranno sulle rispettive teste di moro fra il maschio dell' albero maggiore ed il passaggio dell' albero di gabbia , badando a far loro tenere la medesima fuga della mantiglia.

Dopo posti arriva le candelizze e i budeverghi, supponendo che la barca sia alla sinistra , si braccerà il pennone di maestra a dritta e quello di trinchetto a sinistra , curando di sartiare prima bene i bastardi di questo , dovendosi bracciarlo quasi a segno , onde ottenere che la sua testa di sinistra giudichi bene a portare la prua della barca alla conveniente posizione. Fatto ciò , si porranno alquanto in forza i bracci ; e si aggiungeranno le contrammantiglie a' pennoni, le quali verranno al di fuori de'budeverghi, acciò questi facciano forza in mezzo tra le mantiglie e le contrammantiglie, che dovranno fare forza concorrente tra loro , comunque è chiaro che per le disposizioni prese, i pennoni fanno solamente ufficio di *scontri* o *urtanti*; e che la forza nell' alzare verticalmente la barca da mare, andrà quasi del tutto a spendersi sulla testa di moro ; anzi a questo fine si usa la precauzione prima di porre le contrammantiglie di elevare di circa 15 a 20 gradi dalla posizione orizzontale le teste de'pennoni maggiori impegnate nel lavoro.

Ciò praticato , s' incocciano sulla barca e propriamente a due birri passati ai *banchi di catena* di poppa e di prua della medesima tanto le candelizze che i budeverghi corrispondenti , e si cuce alla sua poppa una trozza , che ha l' altro bozzello cucito alla parasartia

di maestra, e ciò all' oggetto di far scapolare la prua della barca dalla marra dell'ancora nel suo movimento di ascensione. Si farà forza adunque prima su' budeverghi, finchè la barca giunga all' altezza alquanto superiore allo zaffarancio del passavanti, ed allora si piglieranno a collo a qualche robusta tenuta; indi alando le candelizze, si cominceranno ad allascare per mano i budeverghi, e finalmente si porrà la barca a suo luogo, cioè sulle morze precedentemente apparecchiate, ed impernate su' bagli.

Analogamente a ciò si praticherà per la prima lancia.

Quando il caso fosse di porre in mare la barca o la prima lancia gli apparecchi saranno gli stessi, e solo vi sarà differenza nella manovra, perciocchè bisognerà alare prima le candelizze, e poi i budeverghi, come facilmente s' intende.

SEZIONE V.

ARMAMENTO

L'armamento di un legno da guerra consiste principalmente nelle sue batterie, e ciò si suole praticare per lo più appena dopo posti arriva i pennoni maggiori, ma a fine di non interrompere il rapido cenno di attrazzatura di già esposto, abbiamo meglio stimato tener proposito dell'imbarco delle batterie nel dire ora alcuna cosa dell' armamento in generale.

Imbarcare gli affusti. Dovendo imbarcare la batteria sarà necessario imbarcare prima gli affusti.

Per alzare gli affusti de' cannoni di batteria, si comincerà dal fornire il pennone di una contrammantiglia, e si porranno in forza i bracci dopo averlo bracciato in modo da farlo corrispondere direttamente sul portello dal quale è opportuno d'imbarcare la batteria; e vi si cuce una trozza a terzo di pennone.

Sotto alla incappellatura di maestra e dal lato ove si debbono

alzare gli affusti si cuce una trozza, facendovi una cannacca vicino allo straglio.

Indi s' incocciano i bozzelli inferiori delle trozze poste all' albero ed al pennone nel golfare di ritirata dell' affusto, supponendo che questo trovisi in una barca. Fatto ciò, si ala la trozza del pennone e si ricupera quella dell' albero sino a che l' affusto sia montato al di sopra dello zaffarancio. In questo momento si ala la trozza posta all' incappellatura, e si allenta mano mano quella del pennone, al punto ove questa più non giudica, la si toglie, e con la seconda solamente si fa scendere l'affusto per la boccaporta in batteria.

Le parti di cui si compone un affusto sono le seguenti:

Affusto da cannone.

aloni con le scalette, ed incastri per gli orecchioni.
calastrello anteriore con mezzaluna.
calastrello posteriore.
perno di traversa.
assi delle ruote.
assiculi delle ruote.
ruote.
sopraorecchioni.
chiavette per detti.
cappuccini con radance per dette.
perni passatoi di alto e basso, con radance.
golfari di codetta.
golfari pe' paranchi di banda.
anelli di braca.
golfare pel paranco di ritirata.
cuneo di mira.
plantiglia o cuscinetto.
perno di traversa per detto.

Affusto da carronada.

affusto.
sotto-affusto o letto a bilico.
scannetto di dietro, con due rocchetti di bronzo.
scannetto di ferro d'avanti coi fori d'incastro 1° e 2°.
perno reale, e sua chiavetta.
cuscinetti di ferro per detto.
due perni traversini di avanti.
due detti per gli anelli della braca.
due anelli di braca.
piastra per la vita di punteria.
perno corrente, con rosetta e chiavetta.
perno d' incastro.
striscia di ferro per difendere il sottoaffusto dal perno corrente.
piastra pel vette direttore.
golfari di banda pel sottoaffusto.
due mezze lune di ferro per unire le due parti di detto, e difenderlo dall' attrito dello scannetto.

Imbarcare i cannoni. Volendo poi imbarcare i cannoni, si prende il cavo di artiglieria, simile al cavobuono di gabbia, e si fa una cannacca a terzo di pennone di maestra, lasciando pendente la gassa del cavo, alla quale s' imborrella un' appariglia e al bozzello inferiore di questa s' imborrella un birro idoneo; mentre la parte superiore del cavobuono sarà tesata a ferro medianti delle trozze incocciate a' golfari della testa di moro di maestra, alla quale resterà esso affidato, mercè due colli ed un parlato.

Fatto ciò s' incappella il birro da una parte al bottone di culatta, e vi si fa una ligatura per strangolarlo; indi si distende sul cannone sino a presso la gioia, ove si fa una cannacca, ed all'altro estremo del birro s' imborrella lo stroppo del bozzello inferiore dell' appariglia, come si è detto.

In batteria e propriamente al portello dove s' imbarca il cannone si forma per chiglia una forca con tre robusti pezzi di quercia, due verticali ed uno traverso, ed a tale distanza dal portello per quanto possa passarvi l' affusto. Nel centro del traverso della forca medesima si pongono due ritorni dentro de' quali si passa un cavo che ha ad un estremo una gassa, e all' altro si mette una trozza col bozzello doppio, incocciando il bozzello semplice della medesima alla murata del lato opposto.

Ciò posto si ala il tirante dell' appariglia, quando il bottone di culatta è in direzione del portello, vi s'incappellerà la gassa dell'anzidetto cavo, ed a misura che si alerà la trozza della fòrca, si allascherà l' appariglia, finchè il pezzo sarà poggiato sull' affusto.

Così s'imbarcheranno tutti i cannoni; e se non si ha il pennone di maestra, si può situare un dritto, guernito di due venti con mantiglie, ed affidare al medesimo l' appariglia.

Sul Real vascello Vesuvio all' armamento che se ne fece nel 1839 fu usato un metodo molto più spedito, ed a quanto sembra, da preferirsi.

Il birro fu incappellato ai due orecchioni, ed alzato il cannone per mezzo dell' appariglia come sopra; tirato con la culatta dentro

per mezzo del cavo e della trozza come sopra, fu poggiato il cannone per un istante sul battente del portello; indi con una trozza cucita precedentemente al di dentro della contrammantiglia del pennone di maestra, venne alquanto sospesa la sua volata, mentre la trozza della forca ne sospendeva la culatta. Si scappellava il birro dagli orecchioni, l'affusto vi s' introduceva immediatamente sotto, e vi si posava il cannone; per modo che si risparmiava tutto il tempo di fare e disfare le cannacche, che nel primo metodo è indispensabilmente richiesto; e si evita di dover togliere qualche volta le ruote agli affusti, per assestarvi il cannone.

Nomenclatura delle parti di un cannone.

anima.
camera.
bocca.
gioia.
orecchioni.
volata.
1.° rinforzo.
2.° rinforzo.
culatta.
bottone di culatta.
rinforzo di culatta.
fascialta di culatta.
anello per la braca.
campo di lumiera.
lumiera o focone.
astragalli.
mira.
massa di mira.

Articoli di servizio ad un cannone.

alzo o graduatore.
piastrina.
percussore.
coprilumiera.
tappo.
cuneo di mira.
piè di porco.
lanata.
calcatoio, o attaccatoio.
portacartoccio.
cartoccio.
palla.
mitraglia.
stoppaccio.
stoppini.
due vetti o manovelle.
una spina, o aguglia.
una spina a succhiello.
un buttafuoco.
una patroncina con cinturone.
un guardacartoccio.
una micciarola di rame.
un cato d' incendio.
un fanale di combattimento.
una tina per detto.

Cordame per le manovre di un cannone.

braca.
paranchi di banda.
paranco di ritirata.

stroppo di culatta.	trinca di gioia (nella prima batteria di un vascello).
trinca di braca.	due cordini per attrincare il portello (id).
legature della braca.	amante e taglia per alzare il portello (id).
cordino del coprilumiera.	

Le carronade mancano di alcune delle parti del cannone, non hanno orecchioni, ed in vece è praticato nella loro parte inferiore un grande occhio orizzontale nel quale passa un forte perno, che ne lascia libero il movimento nel piano verticale, ed intanto ritiene fortemente il pezzo attaccato al sopraffusto, che all' oggetto è fornito di opportuni sostegni di ferro. Hanno infine le carronade un occhio nel senso verticale praticato a madrevita nel bottone di culatta, nel quale agisce la vite di punteria. E ne' loro accessorii hanno di più la vite di punteria, ed un vette di ferro, che va nella piastra egualmente di ferro con buco quadrato, posta nel sotto-affusto per riceverlo.

Continuazione dell'armamento. Oltre a' cannoni, ed alle armi di cui sono forniti gl'individui del Real Corpo de'Cannonieri e Marinari, e del Reggimento Real Marina, essendo che per le spedizioni delle lance, e per tutte le altre occorrenze altre armi ancora si debbono imbarcare, con tutte le rispettive munizioni di guerra, ed i relativi loro accessorii, noi per darne una tal quale idea, continueremo a supporre di armare una fregata da 46, fornita delle sue 44 bocce da fuoco, ed esporne presso a poco l' occorrente.

28	cannoni da 18.	80	fucili.
2	idem da 12.	80	pistole.
14	carronade da 24.	80	sciable di abbordaggio.
700	palle da 24.	40	chiusi o spuntoni.
1400	dette da 18.	40	picche a mano.
100	dette da 12.	31	piastrine per cannone.
280	mitraglie a grappi, da 24.	15	dette per carronade.
500	idem. . . . da 18.	60	civatoi di osso.
40	idem. . . . da 12.	50	buttafuochi.
28	affusti a ruota da 18.	50	cunei di mira.
2	detti . . . da 12.	15	coprilumiere da 24.
14	affusti con sottoaffusti per carronade da 24.	30	idem . . da 18.
4	beccacci con canne di bronzo.	2	idem . . da 12.
		10	idem di combattimento.

30 plantiglie.
15 vetti di ferro per carronade.
46 cuoprilumicre di rame.
15 cuopriviti di punteria per carronade da 24.
1 raschiatoio da 24.
1 detto. . da 18.
1 detto. . da 12.
120 spine o agnglie.
60 dette a succhiello.
30 lanate ad aste da 18.
3 id da 12 con attaccatoio.
15 id per carronade da 24 id.
30 attaccatoi da 18.
6 cucchiaie da 18 ad aste.
1 id da 12 con cavastracci.
3 id per carronada da 24 id.
8 cavastracci da 18.
60 guardacartocci da 18.
5 id. . . . da 12.
30 id. . . . da 24.
60 vetti comuni.
15 tappi torniti da 24.
30 id. . . da 18.
3 id. . . da 12.
15 tappi di sughero da 24.
30 id. . . . . da 18.
3 id. . . . . da 12.
50 ditali di pelle.
60 paranchi di banda da 18.
5 detti. . . . . da 12.
30 detti. . . . . da 24.
30 paranchi di ritirata da 18.
3 detti. . . . . da 12.
80 cinturini portasciable con giberna.
20 borse di cuoio per stoppini.
30 brache da 18.
3 dette. da 12.
16 dette per carronade da 24.
250 ligature diverse.
50 reti di comando.
30 piè di porco da 18.
3 idem. . da 12.
600 pietre focaie per fucili } o tubetti
240 idem per pistole } fulminanti
10 tappapalle
20 tino per combattimento.
1000 stoppacci o boltoni da 24.
2000 idem. . . . da 18.
150 idem. . . . da 12.
8000 cartucce a palle per fucili e pistole.
400 id. per boccacci.
400 id. per fucili a salva.
polvere da guerra *cantaia* 66 in pace.
idem. idem. 93 in guerra.
cordamiccia cantaia 3.

E qui è buono tralasciare tutto ciò che riguarda , *ricambio* , *rispetto* , *strumenti di manipulazione* , *fuochi artificiali o di segnali* , *oggetti e strumenti del maestro armiere* , ec. ec.

Attrincare la batteria. Non solo essendo alla vela è necessario attrincare i cannoni, ma ancora essendo in rada è d'uopo spesso attrincarli , e ne' forti temporali si debbono attrincare talvolta come si stesse alla vela ; quindi è che stimiamo fin da ora tenerne proposito.

Attrincatura di bel tempo. Supposto il cannone portato debitamente in batteria, si tesano i paranchi delle due bande, e si assicurano al bottone di culatta mediante un collo tondo preso intorno al medesimo. Indi si passa da sotto in sopra il doppino del filo di ciascun paranco fino a rimanerlo ingaggiato tra il suo proprio filo e la fascialta di culatta : il resto si coglie su gli aloni ; ed il paranco di *coda* o di ritirata si apparecchia colto sul cannone.

Attrincatura della batteria. Per attrincare la batteria di una fregata, o la seconda batteria di un vascello, cominciamo dal farlo con un sol paranco. Per tutti i cannoni che sono a poppavia dell'albero di maestra, si prenderà il paranco poppiero, e per quelli che sono a proravia del medesimo si prenderà il paranco prodiero. Il bozzello doppio del paranco di banda, si scoccia dal suo gancio a murata, e s' incoccia all' anello della braca: indi se ne passa il filo tra il bottone di culatta ed il gancio di murata, da dentro in fuori, sino a quattro volte, impalomando il resto intorno ai fili di trinca già passati. Se l' attrincatura dev' esser fatta a due paranchi, si passa similmente l'altro. Ne' grandi temporali, si aggiunge in aiuto anche il paranco di coda, ponendolo a poppavia ne' cannoni poppieri all' albero di maestra, ed a proravia pe' rimanenti cannoni, sempre in modo che faccia forza egualmente al paranco di banda. In tutti i casi la braca rimarrà sugli aloni dell' affusto.

Talvolta questo terzo paranco vien passato con incocciare i suoi due bozzelli agli anelli di murata, aggiustandone i fili sotto il bottone di culatta, prendendolo rigidamente in forza, passandone il filo per entro gli anelli medesimi, e prendendo in fine de' colli di parlato che ne stringono insieme tutti i fili.

Quando il mare sia molto grosso, e grande il movimento di rullio, per modo che in ciascuna bandata il peso del cannone dev' essere sostenuto quasi interamente dalla murata, si usa la precauzione d'inchiodare sulla coverta i *capriuoli* dietro le ruote posteriori dell' affusto ; e qualche volta potrà essere utile, massime se il basti-

mento fosse molto antico, di porli ancora innanti alle ruote anteriori, onde il cannone non poggi tutto contra la murata, nel momento della controbandata; e se ciò, come per lo più, non è possibile, si porranno invece de' piccoli cunei, sotto e nella parte anteriore delle ruote d'avanti, inchiodandoveli.

Questi cannoni della batteria di una fregata, o della seconda di un vascello, in tempo di guerra sono alquanto diversamente attrincati. I paranchi di banda invece di passare tra' ganci della murata ed il collo del bottone di culatta, vengono passati tra' ganci anzidetti e la coda dell'alone a ciascuno de' lati poppiero e prodiero del cannone per 4 colli], ed il rimanente servirà a strangolare tali fili di attrincatura. In questo modo si avrà che di qualunque ora battesse *la generale*, i cannoni saranno sollecitamente strincati, perciocchè i servienti di ciascun lato del pezzo strincheranno i paranchi rispettivi, indipendentemente gli uni dagli altri.

Attrincatura alla serra. Nelle prime batterie de' vascelli si usa l'attrincatura alla serra: questa consiste nel tirare dentro il cannone, poggiandone la culatta sulla plantiglia o sulla soletta dell'affusto, e la bocca per circa un terzo contra la serra di sopra del portello. Si dispongono i paranchi di banda come testè si è detto, cioè co' bozzelli doppî incocciati agli anelli delle brache a murata, e co' bozzelli semplici al loro posto su' gradini di punteria degli aloni: si passa il filo di ciascuno di questi paranchi snl collo del bottone di culatta, e nel gancio di murata, di dentro in fuori a raso della fascialta di culatta per due o tre volte, ed un altro collo all'altezza del terzo gradino di punteria; indi si strangolano tutti i fili al di dentro del bozzello semplice del paranco medesimo; e ciò da ambo le parti del cannone.

La braca passa da' due lati sotto la parte dell'asse sporgente dalle ruote di avanti, e poi strangolata con tre colli mediante la *trinca di braca*, la quale viene prima bipartita, e dopo passati i detti tre colli cominciandoli dall'applicarla al di sotto della braca, va a

passare con la cima di ciascun lato al di sopra del paranco di banda, e stringendo così i due paranchi con la braca di ambo i lati si strangola il tutto con tre altri colli della trinca medesima; e finalmente questi colli che ravvicinano le branche della braca ed i paranchi de' due lati del cannone, sono strangolati anch' essi nel mezzo col resto delle proprie cime, e quivi queste fortemente legate insieme.

La gioia viene assicurata con la *trinca di gioia*, prendendo molti colli al di sotto di essa e per entro l' anello a tale oggetto impernato al di sopra del portello.

Finalmente s' incoccia il paranco di ritirata all' anello del portello col bozzello doppio, e col semplice allo stroppo fatto intorno al collo del bottone di culatta; e dopo averlo tirato a ferro, col rimanente del filo si fanno sul medesimo due strangolature una al di sopra della culatta, e l' altra sulla volata.

L' ordine che più comunemente tiensi nell' attrincare i cannoni alla serra è il seguente:

1.° Si situa il cannone nel centro del portello, si appoggia la sua bocca contra il bottone superiore in direzione del golfare all'uopo destinato, lasciando libera la bocca del pezzo, onde poterlo caricare.

2.° Si fa la trinca di gioia.

3.° Si esegue quella di braca.

4.° Si fa la trinca de' paranchi.

5.° Si strangolano i paranchi con una trozza analoga.

Se lo stato del bastimento lo richiede, si potrà non appoggiare la gioia contro la murata e rimanerla quattro o cinque pollici discosta, ma allora oltre a soliti capriuoli, sarà una necessità e non una precauzione il porre i capriuoli o i cunei innanti alle ruote anteriori dell' affusto; e con ciò si ottiene che in nessuna delle due bandate di rullio, la murata soffrirà grande sforzo pel peso del cannone.

Quando ad onta di tutte queste precauzioni si abbia a temere della solidità della tenuta degli anelli e ganci di batteria, si usa pas-

sare una guminetta, un gherlino o pure il capostante lungo la batteria, il che dicesi il *passerino alla batteria*. Portando questo cavo a combaciare sotto il bottone di culatta di ciascun cannone, si prendono i paranchi della portelleria, se ne incócciano i bozzelli doppî ai golfari a murata tra una cannoniera e l'altra, e se ne portano i semplici alla guminetta: si arridano bene, ed il rimanente del tirante si passa tra essa ed il golfare.

Attrincatura a murata. Nel caso che il vascello avesse troppa stabilità, e che quindi riuscissero molto rapide le sue bandate, sarà necessario attrincare a murata i cannoni; ma ciò si pratica spesso nelle prime batterie de' vascelli anche di regolare stabilità, non solo perchè riuscissero più lievi le bandate, ma ancora per guadagnare spazio. Allora si sprolunga il cannone per chiglia, ravvicinandolo alla murata; s' incocciano i bozzelli doppî de'paranchi di banda agli anelli di braca a murata, e si portano in croce ad incocciare i loro bozzelli semplici agli stroppi applicati alle parti sporgenti degli assi delle ruote; indi si mettono in forza, e le parti rimanenti de' loro tiranti si passano in tanti colli ne' ganci, e sotto degli assi, terminando con strangolarli. E ciò oltre le altre triuche ed i capriuoli.

Attrincatura delle carronade. L'attrincatura a murata ora descritta è appunto quella che ordinariamente si usa per le carronade, sprolungandole per chiglia co' loro affusti e sottoaffusti. Così, si attraversa la carronada contra il proprio portello, portando il sottoaffusto a proravia: col paranco poppiero si attrincherà la cornice della bocca del pezzo al gancio di murata poppiero, e col paranco prodiero si attrincherà il bottone di culatta al gancio prodiero. Quando però il mare sia grosso, soglionsi attrincare a bracotto: s'incoccia questo al golfare di sotto a murata, indi con esso si abbraccia sottoaffusto, affusto e carronada, si passa la sua cucitura per entro il golfare di sopra, e la radancia ch'è alla sua propria cima, facendo terminare tal cucitura con una strangolatura.

Gettare la batteria in mare. Questa espressione *gettare la batteria in mare* contiene una esagerazione, perciocchè è impossibile gettare in mare tutti i cannoni di un bastimento qualunque. Quando si corre una fortuna di mare di tanta forza, che si è nella necessità di alleggerire la nave, i movimenti di questa sono sì grandi ed irregolari che non puossi avere la temerità o piuttosto la follia di strincare alcuno de' cannoni, per condurlo al luogo donde possa essere sbalzato a mare; quindi è d'uopo che ciascuno di essi venga buttato in mare dal proprio sito.

Ciò posto, i cannoni del cassero e del castello non possono essere spinti in fuori senza far danno alle parasartie e perciò alla tenuta degli alberi, e forse anche al bordo; quelli di batteria che trovansi a corrispondere al di sotto delle parasartie, potrebbero impegnarsi nelle landre, e danneggiare gravemente il bordo, in luogo dove la rottura sarebbe esiziale per l'entrata de'marosi, oltre al danno che ne seguirebbe dal rompersi quei punti di appoggio delle sartie; per la qual cosa il gettare la batteria in mare si restringe ad alleggerire la nave de' soli cannoni che nella batteria di una fregata o nella seconda batteria di un vascello trovansi al di sotto de'passavanti, cioè tra la parasartia di trinchetto e quella di maestra; ed analogamente dicasi pe' bastimenti che hanno batteria a *barbetta*.

Questa manovra si compie nel modo seguente:

1.° Si attrincherà il cannone come si è detto doversi praticare in tempo di guerra; cioè tra l'anello di murata e l'affusto, onde il cannone resti tenuto al medesimo, medianti i soli sopraorecchioni; mentre esso affusto sarà sostenuto da' paranchi di banda e dal capriuolo.

2.° Si toglie il mezzo portello di sopra, ed indi quello di sotto,

3.° Si darà al cannone tutta la elevazione possibile; e dov'era il mezzo portello inferiore si situerà un mezzo portello senza incavo, attrincandolo con quattro cordini.

4.° Si prenderà uno stroppo a birro di sufficiente pulsata, ai due doppini del quale si porranno due radance fermatevi con buone li-

gature, e sia lo stroppo di tal grandezza, che dopo cucitevi le due radance, resti ampio abbastanza da passarvi liberamente il bottone di culatta del pezzo, senza che possa passarvi per nulla la culatta medesima. Si prenderanno due paranchi di banda di quelli di *rispetto*, e s' incocceranno a' ganci di murata, ed alle radance dello stroppo: si metteranno questi in forza, e si tolgono i sopraorecchioni.

5.° Si prenderanno due aspi, e facendo leva co' medesimi si solleverà la culatta per modo che la volata del pezzo andrà a far testa sul mezzo portello senza incavo, posto da principio, e con ciò continuando ad alzare la culatta, senza che la volata possa abbassarsi di più, gli orecchioni del pezzo si solleveranno da'loro incastri, ed indi sorpasseranno ancora i perni cappuccini di avanti ed andranno in mare senza incontrare ostacolo veruno, e senza recare alcun danno; giacchè si sarà avuto la cura, com'è ben chiaro, di sbalzarlo dal portello allorchè la bandata di rullio è massima dal lato in cui si manovra; la qual cosa si ottiene, cominciando a far forza con gli aspi, nell' istante della incipienza della bandata medesima.

SEZIONE VI.

SERVIZÎ DELLE ANCORE.

Delle ancore e delle gomene o catene. L'ancora pesa circa la metà della gomena che le corrisponde. La massima lunghezza di essa suole corrispondere a $^3/_8$ del baio massimo della nave, il ceppo è lungo quanto il fuso, le marre sono lunghe ciascuna per $^3/_8$ del fuso, e formano fra loro un angolo di 120°, e le *zappe* o *patte* occupano la metà della lunghezza delle marre, ed hanno per massima lunghezza i $^4/_5$ dell' anzidetta lunghezza. La grossezza del fuso nella sua giuntura con le marre corrisponde nel piano di queste alla quinta parte della sua lunghezza; l' estremità opposta è di $^2/_3$ di questa medesima grossezza mentre ciascuna delle marre nel sito prossimo alla patta ha i $^3/_4$ di quest' ultima grossezza.

La circonferenza della gomena, cioè la sua pulsata dev'essere di tanti pollici quant'è la metà del numero dei piedi contenuti nel baio massimo ; essa generalmente è lunga 110 passi, e viene ormeggiata alla cicala dell' ancora , ove trovasi praticata preventivamente la ghirlanda , e ciò nel modo seguente. Alla cima della gomena destinata all'oggetto si pratica una coda di sorcio, o di *ratto* come dicono i nostri marinari , e questa s'introduce nella cicala, indi si passa per un collo tondo intorno alla gomena medesima facendovi tre ligature piane bene strangolate e presso a poco ugualmente distanti , in modo che la gomena sarà scorrevole per entro quest'occhio della sua cima, e facendo forza lo stringerà alla cicala. L'altro estremo della gomena si scommette per un passo circa nei suoi cordoni , ed a ciascuno di questi si fa una coda di sorcio ben allungata, impiombandovi un cavo per parte, della lunghezza di un passo circa, e ciò all'oggetto di poterla prontamente impiombare ad altra gomena,sempre che occorre.

Presentamente si usano in tutte le Marine le gomene-catene , invece di quelle di canape esse danno il vantaggio di preservare gli ormeggi dal pericolo de' tagliatori, di esser di molto più lunga durata , e di offrire una grande economia di spazio nella stiva. Le catene si costruiscono di buon ferro perfettamente battuto , e se n'è calcolata la forza e la resistenza , mediante un ingegno Idraulico, o la macchina già descritta nel parlare della *leva*. Dagli esperimenti fatti in Francia e riportati da Poncelet nella sua Meccanica Industriale , si deduce che le catene fornite di traversini possono sostenere il peso di kilogrammi 2667 per centimetro quadrato della sezione trasversale ; che questo sforzo non è che il sesto di quello atto a produrre la rottura , mentre poi un aumento di sforzo al di sopra del già menzionato, per quanto piccolo fosse cagionerebbe sempre un' alterazione alla naturale elasticità del ferro. Le prove alle quali sono state sottoposte le nostre catene hanno dato presso a poco gli stessi risultamenti.

In seguito di ciò si è potuto adottare per sistema nella pratica

che la catena conveniente a servire di gomena ad un dato bastimento debba avere in ciascuna delle sue maglie la circonferenza di tante linee quante sono i pollici della sua gomena più $^1/_{11}$. Ogni maglia è divisa, o piuttosto sostenuta nel suo mezzo da un traversino, per impedire l'incattivamento delle maglie ne' rivolgimenti della catena. Questa è divisa in 10 parti uguali per tutta la sua lunghezza di 120 passi, le quali sono unite tra loro per mezzo di maniglie similmente di ferro, che hanno tutte il perno verso la prora, e quando si adopera la voce di *maniglie* nel senso d'indicare una certa lunghezza di catena, s' intende sempre una lunghezza di 12 passi. I bastimenti della Real Marina portano 3 catene per le 2 ancore di servizio e 2 gomene per quelle di soccorso.

La catena viene ormeggiata all' ancora per mezzo d' un maniglione posto al suo estremo, dal quale togliendo il perno che lo traversa vi s' introdsce la cicala dell' ancora, ed indi si rimette il perno. Ciascuna delle catene è colta separatamente in un cassone situato nella stiva a piedi albero di maestra, ed è con la cima interna assicurata all' albero medesimo per mezzo d' una maniglia che la ricongiunge a se stessa dopo aver preso un collo intorno ad esso.

Ogni bastimento suole avere 4 ancore, 2 situate a proravia delle parasartie di trinchetto e 2 a poppavia delle medesime: le prime due diconsi *usto* quella di sinistra, e *sensile* quella di dritta, e l' altre due son dette la *speranza* e la *4.ª ancora*. Tutte hanno le marre a poppavia ed il ceppo a proravia, e queste ultime due hanno de' puntali sotto i rispettivi fusi, uno prossimo alla giuntura del fuso con la marra, e l' altro prossimo al ceppo a proravia: e questi puntali poggiano con gli estremi inferiori sulle cinte, ed hanno all'estremo superiore ciascuno una bocca a gorgia, per ricevervi il fuso. Essi sono destinati non solo a sostenere le ancore in sito orizzontale quando sono ormeggiate al loro posto, ma benanche ad allontanarle dal bordo allorchè per darle fondo si mollano insieme il serrabozza e l' appiccaressa e con ciò fanno risparmiare di eseguire la lunga manovra di abbattere l' ancora vicino al bordo prima di darle fondo, a fine di

evitare di farla urtare su' cannoni della batteria sottoposta, o anche col bordo stesso.

Salpare per ceppo un' ancora fornita di gomena o catena, ed ormeggiarla al suo posto. Salpare un' ancora per ceppo, vale far lasciare il fondo all'ancora per mezzo della gomena, ed indi ormeggiarla al suo luogo; la quale manovra si esegue nel seguente modo.

Un cavo di grossezza metà di pulsata di quella della gomena chiamato capostante viene passato per 3 colli intorno all'argano con una delle sue cime, e l' altra viene passata a proravia delle bitte, a due molinelli situati fra gli occhi di prua della dritta e quelli della sinistra: e propriamente poco al di sopra del *cavone* o *lavarello*. Indi si uniscono le due cime con un cavo sottile detto barba del capostante, il quale a bocca di lupo fa arrecavo ad una delle gasse delle due cime di esso capostante, essendovene praticata una per parte, e tutta la barba viene passata in piano per entrambi le gasse suddette quasi interamente, rimanendo solo poca cima al di fuori, con la quale vengono strangolati i colli medesimi. Si lega in seguito il capostante con la gomena con delle paterne, più o meno numerose secondo conviene al caso, e con queste, dopo aver preso un collo tondo intorno al capostante, si passano parecchi colli in modo che abbraccino questo e la gomena bene stretti, e le cime di ciascuna paterna si torcono e si tengono a mano dagli uomini addetti all' oggetto. Le paterne impiegate a questo servizio, principiano a poppavia dell'occhio di prua sino a quasi la boccaporta della stiva, quando il mare ed il vento permettono di sbittare la gomena, in caso contrario si passano solo dall' occhio di prua sino a poca distanza dalla bitta, di modochè, applicando la forza dell'argano e ricuperando l' assuccario del capostante, si ricupera egualmente la gomena che trovasi riunita al medesimo, e così si continua finchè si giunga a picco dell' ancora: vale a dire sino a che sia giunta la prora del bastimento alla verticale dell'ancora. Allora si adopera un numero maggiore di paterne asciutte ed anche se occorre un numero maggiore d'uomini

all' argano, finchè l'ancora lasci il fondo e giunga con la cicala al di sopra del livello dell'acqua. Giunta l'ancora in questa posizione la s'incapona, vale a dire s'incoccia nella detta cicala il gancio d'un bozzello triplo, stroppato in ferro, denominato *capone* pel quale e per le corrispondenti cavatoie con pulegge praticate all' estremo della grua dell'ancora, passa un cavo denominato filo del capone. Posto questo in forza, si molla la gomena finchè l'ancora vada a corrispondere alla verticale della grua, per la qual cosa si tolgono tutte le paterne che la tengono unita al capostante; indi alando il filo del capone si porta il suo bozzello a contatto con la grua. Quivi giunto il bozzello del capone, si passa alla cicala un cavo di grossa pulsata detto *serrabbozza*, che con una cima a piede di pollo fa arrecavo alla grua, e l'altra cima dopo essere stata passata per la cicala viene data volta ad un'apposita *manichetta*. Ciò fatto si scoccia il capone, onde l'ancora sia pronta occorrendo a darsi fondo nuovamente, e possa esser pescata volendo ormeggiarla al proprio sito del bordo, cioè possa esser sospesa interamente da mare, ed adattare una delle sue marre sulla scarpa, per mezzo del *pescatore*. Il pescatore consiste in un grosso gancio di ferro alla radancia del quale s' incoccia un frascone, che viene cucito all' incappellatura di trinchetto.

Si adatta il gancio del pescatore fra la marra e la patta che deve poggiare sulla scarpa, e la colonna vien situata su di una puleggia di bronzo, sostenuta da un bracciolo di ferro, mobile nel senso orizzontale a bella posta fissato al luogo corrispondente, onde non fare stropicciare l'ancora vicino al bordo, nè la colonna sul zaffarancio. Alando il frascone si ottiene che la marra giunge al posto indicato, ed allora si passa intorno all'altra marra un cavo simile al serrabozza, e denominato *appiccaressa*, il quale fa arrecavo con una cima a gassa su d'una manichetta, e l'altra dopo esser passata intorno alla detta seconda marra, vien data volta ad un' altra manichetta. Si usa ancora qualche volta far fare arrecavo alla prima cima dell' appiccaressa con un piede di pollo dalla parte interna della murata ed indi passare l'altra cima come si è detto.

Posta l'ancora in potere del serrabozza e dell'appiccaressa, per accepparla ed ormeggiarla perfettamente si passa un birro al fuso vicino al ceppo, al quale s' incoccia l' istesso frascone ch' è servito pel pescatore: alando questo, si porta la cicala a contatto della grua, e si assucca il serrabozza. Indi si passa lo stesso birro alla marra di fuori, si sospende tanto per quanto il ceppo prenda la posizione verticale, ed il fuso l' orizzontale. Venuta l' ancora in questa posizione, si ripassa il serrabozza e l' appiccaressa con diversi colli vicino rispettivamente alla cicala ed alla marra, e le cime si abbozzano e si strangolano bene. Si passa inoltre un altro cavo fra il ceppo ed un golfare fissato al bordo e corrispondente alla parte superiore del fuso, chiamato *acceppatore*, e serve per sostenere il ceppo nell' indicata posizione.

Finalmente durante la navigazione, si rinforzano le ancore con contrappiccaresse, onde viemeglio assicurarle al loro posto, atteso i movimenti della nave prodotti dal mare.

Ormeggiare al suo posto la speranza o la quart' ancora. Se l' ancora salpata invece di essere l' usto o la sensile, fosse la speranza o la quart'ancora, la manovra di ormeggiarla sarà la seguente:

Appena la cicala della speranza, o della quart' ancora è superiore alla superficie dell' acqua, s' incapona e si sospende sotto la grua che le corrisponde. Intanto si salpa, si cuciono due apparigli e all' incappellatura di trinchetto, l' una che scenda da prua via di essa, e l'altra da poppavia del trilingaggio. Si passa alla cicala dell' ancora un birro di sufficiente pulsata, e lo si imborrella con lo stroppo inferiore dell' appariglia prodiera. Indi, mettendo in forza quest' appariglia, mollando per mano il capone, e filando la gomena dall' occhio, si otterrà che l' ancora venga a corrispondere con la cicala alla sartia prodiera di trinchetto; allora si passerà un altro birro simile al precedente intorno al fuso dell' ancora, e lo si imborrellerà con lo stroppo del bozzello inferiore dell'appariglia poppiera. Fatto ciò si scoccia il capone, e si ala questa second' appari-

glia, finchè si faccia venire la cicala dell' ancora al luogo del suo serrabozza, ove giunta, vi si passerà convenientemente il serrabozza medesimo. Durante il tempo che l' ancora rimane in potere delle due apariglie, giacchè si sarà scocciato il capone, vi si passerà l'appiccaressa dell' ancora prodiera che vi corrisponde, a far provvisoriamente l' ufficio di serrabozza all' oggetto di meglio assicurar l'ancora, che potrebb' essere troppo greve rispetto alla tenuta delle due apariglie.

Al luogo poi dove deve corrispondere la marra di quest' ancora è praticata una vossida, la quale riceve una colonna di legno, che viene sostenuta con due venti laterali ed un terzo dalla parte interna. All' estremo superiore di questa colonna s' incappella un lavoro, detto ancora pescatore, il quale va ad essere incocciato, col suo bozzello di sotto, allo sbirro che all' uopo si passa alla marra che deve poggiare sulla scarpa. Col mezzo di questo ingegno si sospende detta marra al suo posto, vi si appoggia, e vi si passa l' appiccaressa. Indi si acceppa l' ancora passando l' anzidetto birro ed il pescatore alla marra esterna, e cucendo una trozza fra le sartie poppiere di trinchetto ed il ceppo.

Durante questa manovra di ormeggiare la speranza o la quart' ancora, le marre potrebbero strisciare, e quindi danneggiare il rame ed il bordo: all' oggetto di ciò evitare, si cuce un lavoretto all' estremo del pennone di maestra, e lo si applica sul fuso alla vicinanza delle marre, o piuttosto in croce tra il fuso e la marra esterna; ed in tal guisa alando convenevolmente il lavoretto si otterrà di tener le marre allontanate dal bordo per quanto basti. Come ancora per agevolare la prima manovra di far passar l' ancora dalla grua cui era da principio affidata, fino a poppavia della parasartia di trinchetto, si usa di coadiuvare a questa riuscita mediante una trozza che dalla parasartia di maestra va con l'altro bozzello alla cicala dell' ancora.

Se il tempo lo permette, si potrà agevolare la manovra col mezzo di una barca, alla cui poppa sospendendo l'ancora non si avreb-

be bisogno che della sola appariglia poppiera e del pescatore per ormeggiare l' ancora, analogamente a ciò che si è detto.

Salpare un' ancora per marra. Salpare un' ancora per marra significa far lasciare all'ancora il fondo per mezzo della grippia, la qual' è un grosso cavo della pulsata un poco più del terzo di quella della gomena. Un suo estremo è fermato ad una delle marre, e l'altro al grippiale, gavitello o sorgitore che viene lasciato in mare nel darsi fondo all' ancora, e serve ad indicare il sito del fondo ove questa si trova.

Per eseguire la manovra di salpare l' ancora per marra, s' impiega la barcaccia con diverse trozze delle quali una è applicata alla grippia dopo aver fatta passare questa per un molinello situato sulla ruota di prora o di poppa di essa barcaccia. Indi si ala il tirante della trozza, e per lo sforzo che con ciò vien fatto alla grippia, si obbliga l' ancora a lasciare il fondo, la quale tosto che sarà giunta alla superficie dell' acqua, o anche un poco prima, cederà insieme con la barca all'azione della gomena che verrà ricuperata da bordo: e giunta in tal modo l'ancora sotto il bordo al luogo corrispondente verrà ormeggiata al suo posto sul bordo, mediante la stessa manovra che si usa nel salparla direttamente.

È cosa evidente che riesce più facile salpare l'ancora per marra che per ceppo, dappoichè nel primo caso è salpata facendo forza alla marra in un senso opposto a quello in cui trovasi conficcata nel fondo; mentre nel secondo caso, la forza viene esercitata quasi nel senso diretto, e quindi, almeno nella prima mossa, l'ancora zapperà un poco di più di quello che faceva, finchè la forza che ricupera la gomena non la strapperà obbliquamente dal fondo.

Spedare un'ancora. Spedare un'ancora significa sospenderla alquanto dal fondo, per indi tornarla a dar fondo, e forse in sito alquanto discosto. Per lo più si esegue questa manovra ad oggetto di visitare le gomene, ed assicurarsi che non siano imbarazzate con

le marre o col ceppo; cosa ch'è indispensabile allorchè stiasi lungamente in potere di una sola ancora su di una rada o su di una spiaggia; ed è utile ancora far questa visita prima di far vela,come si dovesse rimanere all'ancoraggio medesimo.Nel primo caso, se la gomena è imbarazzata con l'ancora,un vento fresco la farà arare, e pone in pericolo la nave: e nel secondo caso, dovendola sbarazzare, dopo aver posto alla vela, a fine di poterla ormeggiare al suo posto, la manovra riesce molto incomoda, ed anche perigliosa per gli uomini che vi s' impiegano; massime se, spirando vento fresco, non vi si possa coadiuvare con una lancia.

Prima di eseguire questa manovra sarà uopo dar fondo ad un ancorotto, o affidare la tenuta del bastimento a qualche altro mezzo di valevole resistenza.

La manovra in fine si esegue praticando ciò che si usa per salpare l'ancora per ceppo o per marra, fino al punto di assicurarsi che la gomena è libera, e non sia menomamente imbarazzata con l'ancora, dopo ciò si dà fondo di nuovo; o nel caso contrario, si toglie prima la gamba o la volta che la gomena si troverà aver presa sopra l'ancora, e poi come si è detto si darà fondo.

Levare la volta a prora. I bastimenti ormeggiati con due ancore, ne'giri che fanno per effetto de' cambiamenti di vento o di corrente producono alle gomene delle volte, le quali è mestieri di togliere subito che si può, onde quelle siano sempre sbarazzate e pronte a poter esser filate in caso di cattivo tempo.

Prima d'intraprendere la manovra bisognerà osservare in potere a quale delle due gomene trovasi di presente la nave, per quindi eseguire la manovra sull'altra.

Per togliere la volta bisogna abbozzare alla gomena da fuori banda e nella sua parte lesta, un capostante, o un'altra cima di cavo corrispondente, il quale sarà dato volta sul castello: indi si sbozza, si sbitta e si molla l'anzidetta gomena per di fuori del proprio occhio di prua. Si passa dopo ciò la sua cima intorno l'altra gomena, in

potere della quale trovasi la nave in conseguenza del vento che spira nel tempo della manovra, e si passa nel senso conveniente a svolgerla interamente dalle volte prese; ed ottenuto ciò la s'introduce nuovamente nell'occhio, si ricupera dentro, si abbitta e si abbozza; e quando sarà tutto pervenuto alla primitiva posizione, si toglierà il cavo abbozzato su di essa fuori banda.

Questa manovra si esercita molto agevolmente quando il tempo permet te di servirsi di una barca sotto la prua, per passare l'una gomena intorno dell'altra; ma quando ciò non è posibile senza periglio, si darà volta un cavo competente da fuori la prua sulla cima della gomena che devesi spassare intorno dell'altra; e per agevolare la manovra si cuciono due chiome fuori l' incappellatura del bompresso, con le quali si ottiene di allargare i colli della gomena che deve spassarsi, e se ne facilita lo svolgimento.

Quando si avesse catena in vece di gomena, tali manovre riesciranno più spedite, pel vantaggio di poterla smagliare nello incontro di una maniglia, senza spassare l'intera catena, come è necessario di fare per la gomena.

Dar fondo ad un' ancora. Per dar fondo ad un'ancora bisogna prima abbisciare in coverta quella quantità della sua gomena che si vuole filare, e dopo averla abbittata ed abbozzata con le bozze che sono appositamente destinate per le gomene, i colli della parte abbisciata dovranno esser disposti in modo che non incontri ostacolo la gomena nell'uscire per l'occhio di prua allorchè si dà fondo all'ancora. Al comando di prevenzione per dar fondo si toglie l'acceppatura ed i colli soverchi co'quali era dato volta il serrabozza; e mollando per mano l'appiccaressa si fa restare l'ancora in potere del serrabozza, ciò che s'indica dicendo *fa pennello.* Quando finalmente sarà il momento di dar fondo, si mollerà la cima del serrabozza, e l'ancora precipiterà a fondo trascinando seco la gomena.

Si fa pennello l'ancora prima di dar fondo, per evitare il danno che potrebbe avvenire al ceppo urtando vicino al bordo, se simul-

taneamente si mollassero l'appiccaressa ed il serrabozza, ed intanto accadesse che la prima per una ragione qualunque s'imbarazzasse; perchè allora rimanendo l'ancora in potere dell' appiccaressa, il ceppo andrebbe a rompersi contro il bordo, o per lo meno si sarebbe nella necessità di tagliare l'appiccaressa immantinenti, acciò l'ancora scendesse al fondo; nel quale caso si resterebbe in dubbio che l'ancora fosse andata al fondo senza prima imbarazzarsi con la gomena.

Quando questo servizio a bordo venisse praticato mediante la balestra che oggigiorno suole usarsi sopra di quasi tutti i bastimenti, allora non sarà necessario di far pennello, perchè allo scattare della balestra l'ancora va immediatamente a fondo tutta intera senza tema che si danneggi o che s'imbarazzi con la gomena o la catena che sia.

Le bozze di cui abbiamo parlato sono di tre specie: cioè bozze fisse, bozze alla barcaresca e bozze all' inglese.

Le *bozze fisse* sono de'cavi corti di grossa pulsata, de'quali una cima vien passata in uno degli anelli di coverta, e fissato a questo con una legatura in croce e due piane, e l'altra cima finisce con un piede di pollo, che ha sotto un cavo sottile detto barba della bozza. Questa bozza si passa alla gomena avvolgendola ad essa e fermandovela con diversi colli piani della barba, che abbracciano la gomena e la bozza presso al piede di pollo.

Le *bozze alla barcaresca* sono de' cavi di minor pulsata delle precedenti, hanno una delle loro cime a gassa impiombata, che dopo essersi fatta passare per un anello di coverta, riceve per la gassa medesima l'altra cima, sino ad esser assuccata: stretta così la bozza all' anello, si prendono con la medesima due colli intorno alla gomena, ed il resto si sprolunga obbliquamente a proravia de' colli presi e sulla gomena medesima, fermandovi la cima con una ligatura piana.

Le *bozze all' inglese* sono de' cavi di minor pulsata delle due precedenti bozze, ma alquanto più lunghi. Il dppino di queste abbraccia la gomena, e le due cime dopo esser passate per un anello

di coverta, salgono sopra la gomena, l'abbracciano per lati opposti, e si fanno passare separatamente a dritta e a sinistra di essa in croce, allungandole verso prua per tante volte quante la lunghezza del cavo lo permette; finalmente vengono fermate con una ligatura piana.

Tutte queste bozze sono quelle destinate a fermare la gomena dopo averla filata, ed a ritenere la nave in potere dell'ancora durante la stazione.

Quando però un bastimento andasse a dar fondo con un temporale, si usano ancora le così dette *bozzè cassanti*, all' oggetto di ottenere che la gomena o catena non soffra lo sforzo grandissimo del grosso mare e vento fortunale in poppa che imprime una grande velocità alla nave, e che questa, nel far testa, spenderebbe tutta sulla gomena o catena. Queste bozze cassanti si formano con de' gherlini, de'quali se ne prende un tratto, e si passa a modo di una bozza barcaresca, ed indi allo stesso modo si applica alla gomena, ma a pruavia delle bitte, acciò pria che lo sforzo si eserciti su di queste, sulla gomena e sulle sue bozze, la velocità della nave sia minorata dalla necessità di dover prima rompere il gherlino o più d'una delle bozze cassanti così praticate. Tale precauzione nel caso contemplato giova molto a guarentire il bastimento dal caso funesto, che in così grave occorrenza potesse creparsi la gomena o la catena.

Dar fondo una seconda ancora. Un bastimento che si trova con una sola ancora in mare, e voglia ormeggiarsi in due può eseguire questa manovra nel modo seguente:

Se il vento che spira è tale che filando la gomena dell'ancora che già trovasi in mare; si può pervenire col bastimento al luogo designato per dar fondo la second'ancora, la manovra riesce facilissima; dappoichè dopo avere ciò eseguito, si ricupererà la gomena della prim'ancora, nell'atto che si filerà quella della seconda, e fino al punto che si resterà con tanto fuori di ciascuna delle due gomene per quanto si è stabilito, secondo il caso.

Se poi il vento non permette eseguire quanto si è detto, ma

ciò non pertanto è maneggevole, si stenderà un ancorotto per la direzione nella quale si vuol dar fondo la second' ancora, ed al luogo opportuno lo si darà fondo; indi alando i gherlini ormeggiati all'ancorotto medesimo, si filerà la gomena dell'ancora ch'è in mare, finchè si giunga al luogo dove vuolsi dar fondo la second'ancora; tostochè si sarà data fondo questa, si eseguirà il ricupero della prima gomena, filando la seconda, come già si è indicato. Finalmente si salperà l'ancorotto per grippia e lo si ormeggerà al suo posto.

Se finalmente fosse il caso che spirasse vento fresco allorchè si stima dar fondo alla second'ancora, bisognerà prima stendere un ancorotto per la stabilita direzione, e poi alare la barca in potere di questo, sospendendovi alla poppa la second'ancora, la gomena della quale sarà in parte colta nella barca, per quanto è sufficiente al fondo che si ha; e mentre poi si ala la barca così disposta, sull'ancorotto già dato fondo preventivamente, si mollerà da bordo il resto della gomena medesima per quanto basta, e ciò con attenzione e sollecitudine affinchè la barca non sia trattenuta nell'andare avanti sull'ancorotto. Se occorre si farà rimorchiare la barca da qualche lancia; e si può ancora adoperare qualche lancia a sostenere in parte il peso della gomena che si molla, facendole fare l'ufficio di sorgitore. Giunta che sarà la barca a luogo opportuno darà fondo all'ancora, o con l'aiuto di qualche manovella se essa è sopra la barca, o mollando il cavo che la tiene sospesa alla poppa. Indi si abbitterà e si abbozzerà la gomena; e la barca salperà l'ancorotto.

In questa manovra bisogna avvertire che la parte della gomena posta nella barca, vi sia situata nel verso da risultare lesta allorquando si dà fondo all'ancora, e fare molta attenzione che non incontri alcun ostacolo e che stropicci il meno che sia possibile, se la gomena è di canape.

Quando si fa uso di gomene di canape e non di gomene catene è necessario farvi le maniche appena dato fondo, o anche prima, per non esser poi obbligato a filare tanto della gomena per quanto basti a rimanere la manica a sostenere l'attrito dell'occhio di prua.

Le *maniche* consistono in una infasciatura di olona altruso, e di paternoni, o cavi similmente altruso che si pratica sulla gomena per la lunghezza di circa due passi nel sito ov'essa traversa l'occhio di prua dopo fatto il suo corso, fino al di là del tagliamare. E se le ancore in mare sono due, dovendo provvedere a che nel prendere le volte, per la variabilità del vento, le gomene non si seghino tra loro, le maniche si dovranno fare più lunghe e prendono allora il nome di *maniche e crociera*. In tutti i casi però quando il mare è troppo grosso, a di più delle maniche s'infasciano le gomene con de' grossi paglietti al di sopra di quelle, nel sito corrispondente all'occhio di prua ch'è appunto ove principalmente fatica la gomena; e di tanto in tanto si fila un poco la gomena per rinfrescare le maniche.

Appennellare un' ancora. Per appennellare un' ancora cominciamo dal supporre che la barca sia in mare, o pure che vi sia un'altra barca che fosse atta a questa manovra.

La prima cosa a fare sarà quella d' imbarcare sopra la barca un' ancorotto proporzionato alla grippia, il quale si situerà colle marre da fuori la poppa della barca poste in un piano verticale, per modo che il ceppo sia situato sui filaretti di dritta e sinistra della barca; e con la cicala attrincata vicino al primo banco poppiero: ad una delle marre di esso si darà volta una grippia di ancorotto.

Quando ciò sarà fatto, si manderà una lancia a prua della barca per rimorchiarla al grippiale, ed allorchè questa vi sarà giunta lo leverà volta dalla grippia e lo metterà nella barca. Tale grippia dell' ancora intanto sarà ormeggiata alla cicala dell' ancorotto; indi la lancia comincerà a vogare ma sempre secondo la direzione della catena. Vogando avanti verrà la grippia dell'ancora in forza, allora si mollerà il cavo che fermava la cicala dell'ancorotto sul banco poppiero, e si mollerà un poco la grippia dell' ancorotto, e la lancia vogherà avanti nella medesima direzione; quando nuovamente la grippia dell'ancorotto viene in forza se ne mollerà ancora alquan-

to e la lancia continuerà a vogare avanti, e quando viene in forza di nuovo, di nuovo si mollerà; e così proseguendo, si procurerà per quanto più è possibile di fare andare la grippia dell'ancora per disteso sul fondo: dopo ciò alla grippia dell'ancorotto si metterà il grippiale, e la barca tornerà a bordo.

Nel caso che vi sia mare e che la lancia non può portare avanti la barca, allora la lancia andrà sola a dar volta un cavo al grippiale dell'ancora, affinchè la barca alandosi su di questo potrà poi raggiungerlo; e mentre la barca fa le cennate operazioni sulla grippia, la lancia va oltre a stendere *l'ancora della barca* ad una sufficiente distanza, e nella medesima direzione della catena; affinchè quando la barca deve andare avanti potrà alarsi nuovamente sopra la sua ancora, e fare le cennate operazioni per lasciare debitamente l'ancorotto della nave al fondo. Finalmente salperà l'ancora sua, e farà ritorno a bordo.

Mezzi di accrescere la forza nel salpare. Quando nel salpare, il capostante scorre fra le paterne, sia perchè la gomena venga dal fondo imbrattata di fango, sia per la forza che la medesima esercita a motivo del vento fresco, o per la resistenza che fa l'ancora nel *lasciare* il fondo, si usa di fare la *margherita.* Questa si forma con un doppino del capostante, col quale si prende un mezzo collo intorno alla gomena, e passandolo da poppavia fra la gomena ed il capostante, si fa scendere verso l'occhio di prua lungo la prima a poca distanza dal mezzo collo, ed ivi s'impaterna il doppino, dopo avere infasciata la gomena con olona. Ciò fatto, venendo in forza il capostante, sempre più il mezzo collo si stringe; ed è questo un mezzo efficace per ottenere che esso non iscorra più sulla gomena, mentre si esercita sul medesimo il necessario sforzo per salpare l'ancora.

Si usa ancora la precauzione, sempre che l'argano fa forza, passare agli estremi degli aspi un cavo sottile detto *passerino*, per mantenerli al loro posto; e di fare agire l'argano in potere delle

castagne o *scontri* che vogliano dirsi, onde evitare il danno che riceverebbero gli uomini addetti a virare, quando la soverchia resistenza facesse correre il pericolo che l'argano potesse svirare, specialmente se vi è grosso mare.

Per dare un valido aiuto all'argano quando l'ancora fa molta forza nel salparla, vi si aggiunge una trozza, un gancio della quale si abbozza sulla gomena, e l'altro s'incoccia in un golfare di coverta, o pure ad un puntale, posto nel caso, obbliquamente, con farlo poggiare con l'estremo superiore ad un baglio: nell'atto stesso che si vira all'argano si ala la trozza.

Talvolta in vece della trozza si pone un amante e taglia, se la resistenza è pertinace. Si cuce allora al baglio o al puntale anzidetto un bozzello da ghindazzo, ed un altro simile sulla gomena presso la bitta: si prende un ghindazzo e col medesimo si fa arrecavo sulla gomena a proravia del bozzello di già cucitovi; indi si passa l'altra cima pel bozzello del puntale e per quello della gomena; dopo di che vi si applica una forte trozza, la quale alata così ad amante e taglia aggiungerà non poca forza alla potenza dell'argano, che nello stesso tempo continuerà a virare.

Finalmente, quando il caso lo richiede, si abbozza al gancio del frascone che deve servire pel pescatore, la grippia dell'ancora, ed alando il tirante nello stesso tempo che si adoperano tutti gli altri mezzi indicati, l'ancora sarà salpata insiememente per ceppo e per marra.

Ricuperare un'ancora rimasta in fondo. Possono occorrere diversi casi da' quali derivi che un'ancora resti a fondo; come quando si deve filare per occhio la gomena, onde dare alla vela immediatamente; quando questa si deve tagliare, o pure si spezzi; in detti casi, anche che siavi galleggiante il grippiale, non si deve rischiare di salpar l'ancora per marra, facendo uso della sola grippia; ma vi si dovrà sempre aggiungere un rinforzo ond'essere sicuri della riuscita della manovra.

Ad oggetto di ciò conseguire, dopo essersi posta in forza la grippia sopra di una barca o lancia, si fa una cinta all'ancora, la quale consiste in una larga gassa formata all'estremo di un buon gherlino, o di altra grippia di maggior lunghezza di quella che si trova in mare, in guisa che possa questa gassa scorrere volontieri nel proprio occhio quando la si deve stringere. Questa gassa si accerchia alla grippia dell'ancora, e la si fa scendere in fondo, mollando sollecitamente il resto del cavo: ivi giunta, si ricupera il cavo da un'altra lancia nella direzione opposta a quella della gomena, finchè la gassa si stringa vicino alla marra. Indi in potere della grippia e del gherlino si salperà l'ancora per marra.

Prima però di eseguire questa manovra, si procura di ricuperare la gomena, facendo strisciare in fondo un'ancoretta a quattro marre di quelle per lance, lungo la perpendicolare della direzione in cui si crede possa giacere la gomena; e riuscendo d'incocciarla, si salperà l'ancora, passando la cima nell'occhio di prua del bastimento; o mediante un pontone, o una barca munita di quanto occorre all'uopo.

La cinta all'ancora si può anche fare in altro modo. Si manda la barca al grippiale, ed attesando su di essa la grippia per indicare il sito preciso in cui si trova l'ancora, si colloca sopra due lance un gherlino, mezzo per ciascuna, e questo si molla egualmente da ambo le lance, in direzione perpendicolare a quella della gomena, mantenendosi tra loro a sufficiente distanza, e pressochè ugualmente dal sito dell'ancora; e poste in fine dalla parte in cui giace la gomena, e non al di là dell'ancora.

Quando le lance si saranno allontanate fra loro un trenta passi, daranno volta due pesi al gherlino per farlo scendere in fondo, e seguiteranno a mollarlo per la direzione parallela alla gomena. Giunte a cima delle rispettive porzioni del gherlino, vogheranno lentamente in questa direzione, finchè strisciando in fondo la parte mollata possa prendere la marra dell'ancora. Ottenuto ciò, le lance si uniranno, ed alandosi egualmente sul gherlino andranno ad incontrare

la barca, che come si è detto sta in potere della grippia. Le due cime del gherlino e la grippia riunite insieme, salperanno l'ancora per marra. Questa manovra si ripete più volte finchè si ottiene d'incocciare col gherlino la marra dell'ancora da ricuperarsi.

Se avviene che l'ancora rimasta in fondo non ha grippia, onde poterla ricuperare, si fa prima la cinta con cavi sottili, e riuscendo ad incocciare una delle marre, si va a picco con questi, per indi fare la cinta a gassa, o quella col gherlino nel modo anzidetto.

FINE DELLA PRIMA PARTE.

INDICE DELLA PRIMA PARTE.

ERRORI			CORREZIONI
Pag.	*verso*		
13	26	$R \times CE = P \times CF$	$R \times CF = P \times CE$
17	23	BM della potenza . . .	BN della potenza
19	22	$R \times Ar + S \times Ss$. . . .	$R \times Ar + S \times As$
29	3	un' altra nobile	un' altra mobile
31	1	$P = \frac{P \times OM}{MN}$	$P^u = \frac{P \times OM}{MN}$
32	13	rarà.	sarà
38	25	ad LO; la DA	ad NQ; la DL
44	11	sulla ruota	sull' asta
48	7	querica	quercia
49	18	$Q \cos Pma = P \cos BmP$.	$P \cos QmA = P \cos BmP$
50	15	varrano	varranno
58	28	$zR = P \times CR$	$zR = P \times CE$
93	7	descrive	descrivere
100	13	incapellatura	incappellatura
»	18	incapellatnra	incappellatura
»	21	incapellano.	incappellano
106	11	abbadono	abbandono
111	6	ingegniere	ingegnere
113	ult.	ingegniere . . , . . .	ingegnere
124	17	ingegniere	ingegnere
160	30	appossita	apposita
165	25	asta di coltellaccio . . .	asta di coltellaccino
»	26	ertremi	estremi
171	25	contrascotte di gabbia . .	contrascotte
172	12	(*aggiungi*)	frasconetti
201	5	scotte di velaccio e . . .	e per le contrascotte

CONSIGLIO GENERALE DI PUBBLICA ISTRUZIONE.

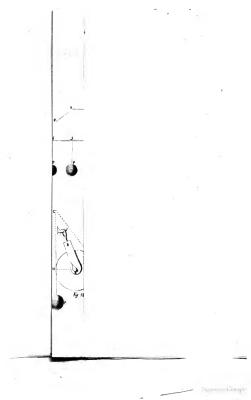
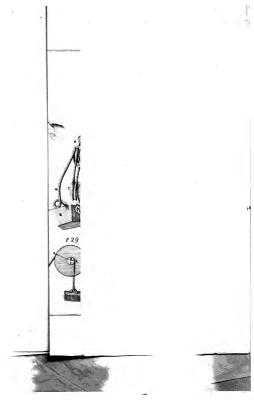
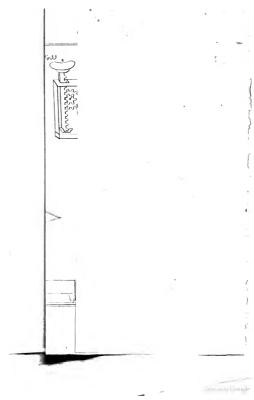
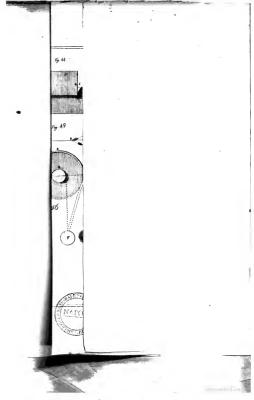
Vista la domanda del tipografo Ambrogio Maria Scarpati, con la quale ha chiesto di porre a stampa l' opera — Il Prontuario del Guardiamarino del Professore D. Gaetano poderoso.

Visto il parere del Regio Revisore signor D. Domenico Presutti.

Si permette che l'opera suindicata si stampi, però non si pubblichi senza un secondo permesso che non si darà, se prima lo stesso Regio Revisore non avrà attestato di aver riconosciuto nel confronto esser l' impressione uniforme all'originale approvato.

Il Consultore di Stato Presidente provvisorio — CAPOMAZZA
Il Segretario Generale — GIUSEPPE PIETROCOLO.

Fig 18

PIANO DELL' OPERA.

Parte 1. Manovre di forza teorico-pratiche, attrazzatura e servizî di porto.

2. Manovre di vele teorico-pratiche e servizî corrispondenti.

3. Navigazione stimata ed astronomica.

4. Artiglieria Navale.

5. Tattica Navale.

6. Teorica e pratica delle macchine a vapore, applicate alle navi a ruote e ad elica.

Il metodo serbato nell' opera, o altro preliminare, che deve precederla, sarà dispensato unitamente alla *sesta parte*.

Prezzo del presente volume duc. 1. 20.